



# Verhandlungen

des

# naturforschenden Vereines

in Brünn.

XIX. Band.

1880.

(Mit vier Tafeln.)

Brünn, 1881.

Verlag des Vereines.



# Verhandlungen

des

# naturforschenden Vereines

in Brünn.

XIX. Band.

1880.

(Mit vier Tafeln.)

Brünn, 1881.

Verlag des Vereines.



# Verhandlungen

des

# naturforschenden Vereines

in Brünn.

---

XIX. Band.

1880.

(Mit vier Tafeln.)



Brünn, 1881.

Druck von W. Burkart. — Im Verlage des Vereines.



# Inhalts-Verzeichniss des XIX. Bandes (1880).



## Sitzungs-Berichte, 1880.

(Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.)

Seite

Sitzung am 14. [illegible]



Sitzung am 13. October.



Sitzung am 10. November.



Sitzung am 9. December.



Jahresversammlung am 21. December.

## Abhandlungen.



---

Die in der Octobersitzung mitgetheilte Abhandlung (Seite 63) über die Mokrauer Höhle war beim Abschlusse des Bandes noch nicht zum Drucke eingereicht.







# Anstalten und Vereine,

mit welchen bis zum Schlusse des Jahres 1880 wissenschaftlicher Verkehr stattfand.*)

---

Aarau: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen. 2. Heft. 1880.
Agram: Kroatische Ackerbau-Gesellschaft.
Gospodarski List. Jahrgang 1880.
Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Bulletin mensuel. Nr. 82—87. 1879.
Amsterdam: Königliche Academie der Wissenschaften.
Processen-Verbaal. 1878—1879.
Jaarboek. 1878.
Verslagen. 14. Theil. 1879.
Verhandelingen. 19. Theil. 1879.
„ Zoologische Gesellschaft „Natura artis magistra".
Angers: Société académique de Maine et Loire.
Annaberg—Buchholz: Verein für Naturkunde.
5. Jahresbericht. 1880.
Augsburg: Naturhistorischer Verein.
Aussig: Naturwissenschaftlicher Verein.
Auxerre: Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.
Bulletin. 32. Band. 1878. 2. Sem.
„ 33. Band. 1879.
Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
„ Gewerbe-Verein.
Wochenschrift. 29. Jahrgang. 1880.
Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Berlin: Afrikanische Gesellschaft in Deutschland.
Mittheilungen. 1. Band. 1878—1879.

---

*) In diesem Verzeichnisse sind zugleich die im Tausche erworbenen Druckschriften angeführt.

Berlin: Koeniglich preussische Academie der Wissenschaften.

Monatsberichte. September—December. 1879.

" Jänner—August. 1880.

" Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

" Deutsche geologische Gesellschaft.

Zeitschrift. 31. Band. 1879. 4. Heft.

" 32. Band. 1880. 1.—3. Heft.

" Gesellschaft für allgemeine Erdkunde.

Zeitschrift. 14. Band. 1879. 4.—6. Heft.

" 15. Band. 1880. 1.—6. Heft.

Verhandlungen. 1879. Nr. 7—10.

" 1880. Nr. 1—10.

" Gesellschaft naturforschender Freunde.

Sitzungsberichte. Jahrgang 1879.

" Entomologischer Verein.

Deutsche entomologische Zeitschrift. 24. Jahrgang. 1880.

Bern: Naturforschende Gesellschaft.

Mittheilungen. Nr. 937—978. 1878—1879.

" Schweizerische naturforschende Gesellschaft.

Verhandlungen der 61. Versammlung in Bern. 1878.

" " 62. " " St. Gallen. 1879.

Bona: Académie d'Hippone.

Bulletin. Nr. 14. 1879.

Bonn: Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westphalens.

Verhandlungen. 36. Jahrgang. 1879. 2. Hälfte.

" 37. Jahrgang. 1880. 1. Hälfte.

Bordeaux: Société des sciences physiques et naturelles.

Memoires. 2. Folge. 3. Band. 2. u. 3. Heft. 1879—1880.

" 2. Folge. 4. Band, 1. Heft. 1880.

" Société Linnéenne.

Actes. 4. Folge. 2. Band, 4.—6. Heft. 1878.

" 4. Folge. 3. Band, 1.—6. Heft. 1879.

Boston: Society of natural history.

Memoirs. 3. Band, 1. Theil. Nr. 1—3, 1878—1879.

Proceedings. 19. Band, 3. u. 4. Theil. 1878.

" 20. Band, 1.—3. Theil. 1878—1880.

Occasional Papers. 3. Band. 1880.

" American Academy of arts and sciences.

Proceedings. 14. Band. 1878—1879

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.
Jahresbericht für 1879—1880.
Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. 6. Band, 2. u. 3. Heft. 1879—1880.
Breslau: Schlesischer Verein für vaterländische Cultur.
„ Gewerbe-Verein.
Breslauer Gewerbeblatt. 26. Band. 1880.
„ Verein für schlesische Insektenkunde.
Brünn: Verein für Bienenzucht.
Die Honigbiene von Brünn. Jahrgang 1880.
Včela brněnská. Jahrgang 1880.
„ K. k. m.-schl. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues. der Natur- und Landeskunde.
Mittheilungen. Jahrgang 1879.
„ Historisch-statistische Section der k. k. m.-schl. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues etc.
Schriften. 24. Band. 1880.
„ Obst-, Wein- und Gartenbau-Section der k. k. m.-schl. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues etc.
Monats-Berichte. Jahrgang 1880.
„ Mährischer Gewerbe-Verein.
Mährisches Gewerbeblatt. Jahrgang 1880.
Brüssel: Société belge de microscopie.
Bulletin. 1879—1880.
„ Académie Royale des sciences.
„ Société malacologique de Belgique.
„ Société entomologique de Belgique.
Annales. 22. Band. 1879.
„ Observatoire Royal.
„ Société Royale de botanique.
Bulletin. 18. Band, 1. Theil. 2. Heft. 1879.
„ 18. Band, 2. Theil. 1879.
Buenos Ayres: Sociedad cientifica argentina.
Caen: Académie des sciences, arts et belles lettres.
Mémoires. Jahrgang 1879.
Cambridge: Museum of comparative zoology.
Annual Report. 1878—1879.
Bulletin. 5. Band. Nr. 12—16. 1879.
„ 6. Band, Nr. 1—7. 1879—1880.
Carlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.

Cassel: Verein für Naturkunde.
26. und 27. Bericht. 1878—1880.
Catania: Accademia Gioenia.
Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Cherbourg: Société des sciences naturelles.
Mémoires. 21. Band. 1877.
Chicago: Academy of sciences.
Christiania: Königliche Universität.
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
22. Jahresbericht. 1877—1878.
Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. Neue Folge. 4. Band, 4. Heft. 1880.
Danzig in naturwissenschaftlicher und medicinischer Beziehung. Danzig. 1880.
Darmstadt: Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Notizblatt. 18. Heft. 1879.
Davenport: Academy of natural sciences.
Dessau: Naturhistorischer Verein.
Dijon: Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Mémoires. 3. Folge. 4. u. 5. Band. 1877—1879.
Donaueschingen: Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landestheile.
Schriften. 3. Heft. 1880.
Dorpat: Naturforscher-Gesellschaft.
Sitzungsberichte. 41.—121. Sitzung. 1869—1880.
Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands.
1. Serie. 5. Band, 1.—4. Lief., 6. Band, 1.—3. Lief., 7. Band, 1. u. 4. Lief., 8. Band, 1.—4. Lief. 1870 bis 1878.
2. Serie. 7. Band, 3. u. 4. Lief., 8. Band, 1.—3 Lief. 1876—1879.
Dresden: Naturwissenschaftlicher Verein „Isis".
Sitzungsberichte. Jahrgang 1879.
„ Verein für Natur- und Heilkunde.
„ Verein für Erdkunde.
Jahresberichte. 6.—17. Jahrgang. 1868—1880.
Dublin: Royal geological society of Ireland.
Journal. 5. Band, 2. Theil. 1878—1879.
„ University biological association.
Proceedings. 1. Band, Nr 3. 1877.

Dublin: Royal Society.
Transactions. 1. Band, Nr. 1—12. 1877—1880.
„ 2. Band, Nr. 1, 1.—3. Theil. 1879 bis 1880.
Proceedings. 1. Band, 1.—3. Theil. 1877—1878.
„ 2. Band, 1.—6. Theil. 1878—1880.
Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia“.
Edinburgh: Royal geological society.
Transactions. 3. Band, 3. Theil. 1880.
Elberfeld: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Emden: Naturforschende Gesellschaft.
Erfurt: Königliche Academie gemeinnütziger Wissenschaften.
Jahrbücher. 10. Heft. 1880.
Erlangen: Königliche Universität.
Vierundzwanzig academische Schriften.
„ Physikalisch-medicinische Societät.
Sitzungsberichte. 11. Heft. 1878—1879.
Florenz: Società entomologica italiana.
Bulletino. 11. Jahrgang. 1879. 4. Heft
„ 12. Jahrgang. 1880. 1.—3. Heft.
Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.
Jahresbericht für 1878—1879.
„ Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.
Berichte. 1878—1879.
Freiburg i. B.: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. 7. Band, 4. Heft. 1880.
„ Grossherzogliche Universität.
Zweiundzwanzig academische Schriften.
Fulda: Verein für Naturkunde.
6. Bericht. 1878—1880.
Genua: Società di letture e conversazioni scientifiche.
Giornale. 4. Jahrgang. 1880.
Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
19. Bericht. 1880.
Glasgow: Natural history society.
Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
„ Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Neues Lausitzisches Magazin. 55. Band., 2. Heft. 1879.
„ „ „ 56. Band. 1. Heft. 1880.

Göttingen: Königliche Universität.

" Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Nachrichten. Jahrgang 1879.

Graz: Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.

Mittheilungen. Jahrgang 1879.

Pebal, L. v., Das chemische Institut der k. k. Universität in Graz. Wien. 1880.

" Verein der Aerzte in Steiermark.

Mittheilungen. 16. Jahrgang. 1879.

" Academischer naturwissenschaftlicher Verein.

5. Jahresbericht. 1879.

Greenwich: Royal Observatory.

Results of the magnetical and meteorological observations. 1877.

Spectroscopic and photographic results. 1878—1879.

Introduction to Greenwich astronomical observations. Jahrgang 1877.

Results of the astronomical observations. Jahrgang 1877.

Greifswald: Naturwissenschaftlicher Verein von Neuvorpommern und Rügen.

Mittheilungen. 11. Jahrgang. 1879.

Groningen: Natuurkundig Genootschap.

Verslag. 1879.

Haag: Nederlandsche entomologische Vereeniging.

Tijdschrift voor Entomologie.

23. Theil. Jahrgang 1879—1880. 1.—4. Heft.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.

" Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische deutsche Academie der Naturforscher.

Leopoldina. 16. Heft. 1880.

" Verein für Erdkunde.

Mittheilungen. Jahrgang 1880.

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.

Abhandlungen. 7. Band, 1. Abth. 1880.

Verhandlungen. Neue Folge. Nr. 4. 1879.

" Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.

Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.

25. und 26. Jahresbericht. 1874—1875 und 1875 bis 1876.

Hannover: Gesellschaft für Mikroskopie.
1. Jahresbericht. 1880.

Harlem: Société hollandaise des sciences.
Archives. 14. Band. 1879. 3.—5. Heft.
„ 15. Band. 1880. 1. u. 2. Heft.

„ Musée Teyler.
Archives. 5. Band, 2. Heft. 1880.

Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Verhandlungen. Neue Folge. 2. Band, 4. und 5. Heft. 1879—1880.

Helsingfors: Societas scientiarum fennica.
Acta. 11. Band. 1880.
Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. 32. Heft. 1879.
Oefversigt. 21. Band. 1878—1879.
Observations météorologiques. 1877—1878.

„ Societas pro fauna et flora fennica.
Meddelanden, 5. Heft. 1880.

Hermannstadt: Verein für siebenbürgische Landeskunde.
„ Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.
Verhandlungen und Mittheilungen. 30. Jahrgang. 1880.

Jena: Gesellschaft für Medicin und Naturwissenschaften.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1879.

Innsbruck: Ferdinandeum.
Zeitschrift. 24. Heft. 1880.

„ Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.
Berichte. 9. und 10. Jahrgang. 1878—1879.

„ Academischer Verein der Naturhistoriker.

Kesmark: Ungarischer Karpathen-Verein.
Jahrbuch. 7. Jahrgang. 1880.
Payer, Hugo. Bibliotheca carpathica. Kesmark. 1880.

Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften. 3. Band, 2. Heft. 1880.

„ Königliche Universität.

Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum.
Jahrbuch. 14. Heft. (27.—28. Jahrg.) 1878—1879.

Kopenhagen: Naturhistorische Gesellschaft.
Videnskabelige Meddelelser. Jahrgänge 1874, 1877, 1878 und 1879—1880, 1. und 2. Heft.

Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften. 19. Jahrg. 1878. 1. u. 2. Abth.
„ 20. Jahrg. 1879. 1. u. 2. Abth.
„ 21. Jahrg. 1880. 1. Abth.
„ Königliche Universität.
Vier academische Schriften.
Landshut: Botanischer Verein.
Lausanne: Société vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin. 16. Band. 1879—1880. Nr. 82 u. Nr. 83.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
„ Verein für Erdkunde.
Mittheilungen. Jahrgänge 1878 u. 1879.
Linz: Museum Francisco-Carolinum.
38. Bericht. 1880.
„ Verein für Naturkunde.
London: Royal Society.
Philosophical Transactions. 170. Band, 1. u. 2. Theil. 1879—1880.
„ „ 171. Band, 1. Theil. 1880.
Proceedings. 29. Band (Nr. 197—199). 1879.
„ 30. Band (Nr. 200—205). 1880.
„ Linnean Society.
Journal. Zoology. 13. Band, Nr. 72. 1878.
„ „ 14. Band, Nr. 73—79. 1877—1879.
„ Botany. 16. Band, Nr. 93—97. 1878.
„ „ 17. Band, Nr. 98—102. 1878—1879.
„ Entomological Society.
Transactions. Jahrgänge 1878 und 1879.
„ Microscopical Society.
Journal. 2. Band, Nr. 7 und 7a. 1879.
„ 3. Band, Nr. 1—6 und Nr. 6a. 1880.
Luxemburg: Institut Royal Grand-ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles et mathématiques.
„ Société de botanique.
Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Lyon: Société d'agriculture.
Annales. 4. Folge. 10. Band. 1877.
„ 5. Folge. 1. Band. 1878.

Lyon: Société d'études scientifiques.
Bulletin. 5. Band. 1879.
Madison: Wisconsin Academy of sciences, arts and letters.
Transactions. 4. Band. 1876—1877.
Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Mailand: Reale Istituto lombardo di scienze e lettere.
„ Società crittogamologica italiana.
Atti. 3. Band, 1. Heft. 1881.
Mannheim: Verein für Naturkunde.
Marburg: Königliche Universität.
Neun academische Schriften.
„ Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Schriften. 11. Band. 4.—6. Abhandlung. 1878—1880.
Supplementhefte zum 11. Bande der „Schriften". Nr. 1 bis 4. 1879.
Sitzungsberichte. Jahrgänge 1878 und 1879.
Marseille: Société de statistique.
Metz: Société d'histoire naturelle.
„ Verein für Erdkunde.
1. Jahresbericht. 1878.
Milwaukee: Naturhistorischer Verein von Wisconsin.
Jahresbericht für 1879—1880.
Modena: Società dei naturalisti.
Moncalieri: Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
Bulletino meteorologico. 14. Band. 1879. Nr. 9—12.
„ „ 15. Band. 1880. Nr. 1—8.
Mons: Société des sciences, des arts et des lettres.
Mémoires. 4. Folge. 3. Band. 1878.
Moskau: Société Impériale des naturalistes.
Bulletin. 1879. 2.—4. Heft.
„ 1880. 1. Heft.
München: Königliche Academie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte. 9. Band. 1879. 2.—4. Heft.
„ 10. Band. 1880. 1.—4. Heft.
Buchner, L. A., Ueber die Beziehungen der Chemie zur Rechtspflege. München. 1875.
Zittel, C. A., Ueber den geologischen Bau der lybischen Wüste. München. 1880.

Baeyer, A., Ueber die chemische Synthese. München. 1878.
Gümbel, C. W., Die geognostische Durchforschung Bayerns. München. 1877.
München: Geographische Gesellschaft.
„ Entomologischer Verein.
Mittheilungen. 2. Jahrgang. 1878.
Münster: Westphälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst. Zoologische Section.
Jahresbericht für 1879.
Nancy: Société des sciences.
Neisse: Verein „Philomathie."
Neubrandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte.
Archiv. 33. Jahrgang. 1879.
Neuchâtel: Société des sciences naturelles.
Bulletin. 11. Band, 3. Heft. 1879.
„ 12. Band. 1. Heft. 1880.
Neutitschein: Landwirthschaftlicher Verein.
Mittheilungen. 18. Jahrgang. 1880.
Newhaven: Connecticut Academy of arts and sciences.
Transactions. 5. Band, 1. Theil. 1880.
Newport: Orleans County Society of natural history.
New-York: Academy of sciences.
Annals. 1. Band. Nr. 5–9. 1878.
Nürnberg: Naturhistorische Gesellschaft.
Offenbach: Verein für Naturkunde.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
4. Jahresbericht. 1876–1880.
Paris: Académie des sciences.
„ École polytechnique.
Journal. 28. Band, 2. (46.) Heft. 1879.
Passau: Naturhistorischer Verein.
Pest: Königlich ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Literarische Berichte aus Ungarn über die Thätigkeit der ungarischen Academie der Wissenschaften etc. Herausgegeben von P. Hunfalvy. 1. und 2. Band. Pest. 1877—1878.
Herman, Otto, Ungarns Spinnenfauna. 3. Band. Pest. 1879.
Hidegh, K., Chemische Analyse ungarischer Fahlerze. Pest. 1879.

Catalog der Bibliothek der königlich ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Pest. 1877.

Szinnyei, Jos., Bibliotheca hungarica historiae naturalis et matheseos. 1472—1875. Pest. 1878.

Pest: Geologische Gesellschaft für Ungarn.
Földtani Közlöny. Jahrgang 1880.

„ Königlich ungarische geologische Anstalt.
Mittheilungen. 3. Band, 4. Heft. 1879.

Petersburg: Kaiserliche Academie der Wissenschaften.
Bulletin. 26. Band. 1880. Nr. 1—3.

„ Kaiserliche geographische Gesellschaft.
Berichte. 15. Band. 1879.

„ Russische entomologische Gesellschaft.
Horae. 14. Band. 1878.

„ Observatoire physique central de Russie.
Repertorium für Meteorologie. Supplementband, 1. Hälfte. 1877.
Monats- und Jahres-Resumé's. Jahrgang 1878.

„ Kaiserlicher botanischer Garten.
Acta. 6. Band, 2. Heft. 1880.

Philadelphia: Academy of natural sciences.
Proceedings. Jahrgang 1879.

„ American entomological society.

Pisa: Redaction des Nuovo Giornale botanico italiano.
Nuovo Giornale botanico. 12. Band. 1880. Nr. 1—4.

„ Società toscana di scienze naturali.
Atti. 4. Band, 2. Heft. 1880.

Prag: Königlich böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1879.

„ Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos".
Lotos. 29. Jahrgang. 1879.

Pulkowa: Nikolai-Hauptsternwarte.

Putbus: Redaction der „Entomologischen Nachrichten".
Entomologische Nachrichten. 5. u. 6. Jahrg. 1879—1880.

Regensburg: Königlich bairische botanische Gesellschaft.
Flora. Jahrgang 1879.

„ Zoologisch-mineralogischer Verein.
Correspondenzblatt. 33. Jahrgang. 1879.

Reichenbach: Voigtländischer Verein für allgemeine und specielle Naturkunde.
Mittheilungen. Jahrgänge 1879 und 1880.
Riga: Naturforscher-Verein.
Rio de Janeiro: Museu nacional.
Archivos. 2. Band. 1.—4. Trim. 1877.
" 3. Band. 1. und 2. Trim. 1878.
Rom: R. Comitato geologico d'Italia.
Bulletino. 10. Jahrgang. 1879.
" R. Accademia dei Lincei.
Atti. 4. Band. 1879—1880.
Salem: Essex Institute.
Bulletin. 10. Band. 1878.
" American Association for the advancement of science.
Proceedings. 27. Band. 1879.
" Peabody Academy of science.
Salzburg: Gesellschaft für Salzburger Landeskunde.
St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
St. Louis: Academy of science.
Transactions. 4. Band, 1. Heft. 1880.
Schaffhausen: Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Mittheilungen. 5. Band, 10. Heft. 1880.
" 6. Band, 1. Heft. 1880.
Schneeberg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Stockholm: Königliche Academie der Wissenschaften.
" Entomologischer Verein.
Entomologisk Tidskrift. 1. Band. 1880. 1.—4. Heft.
Strassburg: Kaiserliche Universitäts- und Landesbibliothek.
Eilf academische Schriften.
Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde.
Jahreshefte. 36. Jahrgang. 1880.
Toulouse: Académie des sciences.
Mémoires. 8. Folge. 1. Band. 1879.
" 8. Folge, 2. Band, 1. Sem. 1880.
Trencsin: Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Comitates.
2. Jahresheft. 1879.
Triest: Società adriatica di scienze naturali.
Bulletino. 5. Band. 1879—1880. Nr. 1 und Nr. 2.
Upsala: Königliche Academie der Wissenschaften.
Nova Acta. 10 Band, 2. Heft. 1879.

**Utrecht:** Königlich niederländisches meteorologisches Institut.
Jaarboek. 1876. II, 1878. I.

**Washington:** Smithsonian Institution.
" Department of agriculture.
" United States entomological commission.
Bulletin. Nr. 3—5. 1879—1880.
" United States geographical and geological survey of the Territories.
Annual Report. 11. Band. 1877.
Miscellaneous Publications. Nr. 10. 1880.

**Wien:** Kaiserliche Academie der Wissenschaften.
Anzeiger. 17. Jahrgang. 1880.
" K. k. geologische Reichsanstalt.
Jahrbuch. 1879. Nr. 4.
" 1880 Nr. 1—3.
Verhandlungen. Jahrgang 1880.
Abhandlungen. 12. Band, 2. Heft. 1880.
" K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen. 29. Band. 1879.
" K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Jahrbücher. Neue Folge. 14. Band. 1877.
" " " 15. Band, 1. Theil. 1878.
" " " 16. Band, 1. Theil. 1879.
" K. k. geographische Gesellschaft.
Mittheilungen. Neue Folge. 12. Band. 1879.
" Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Zeitschrift. 15. Band. 1880.
" Verein für Landeskunde von Niederösterreich.
Blätter. Neue Folge. 13. Jahrgang. 1879.
Topographie von Niederösterreich. 2. Band. 6. Heft. 1879.
" Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
Schriften. 20. Band. Jahrgang 1879—1880.
" Anthropologische Gesellschaft.
Mittheilungen. 10. Band. 1880.
" Naturwissenschaftlicher Verein an der k. k. technischen Hochschule.
4. Bericht. 1879.
" Ornithologischer Verein.
Mittheilungen. 3. und 4. Jahrgang. 1879—1880.

Wien: Oesterreichischer Touristenclub.
Alpine Chronik. 1. Jahrgang. 1880.
Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Verhandlungen. 14. Band. 1880.
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
" Universität.
Vierundzwanzig academische Schriften.
Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht für 1879.

---

# Vereinsleitung.

**Präsident:** Se. Excellenz Herr **Wladimir** Graf **Mittrowsky** v. **Nemischl**, wirkl. geheimer Rath und Kämmerer, Mitglied des österr. Herrenhauses, Major in der Armee, Ritter des Ordens der eisernen Krone. (Gewählt bis Ende 1882.)

**Vice-Präsidenten:**

| (Für 1880.) | (Für 1881.) |
| --- | --- |
| Herr Anton Tomaschek. | Herr Carl Hellmer. |
| „ Carl Nowotny. | „ Rudolf Zlík. |

**Secretäre:**

| | |
| --- | --- |
| Herr Gustav v. Niessl. | Herr Gustav v. Niessl. |
| „ Franz Czermak. | „ Franz Czermak. |

**Rechnungsführer:**

| | |
| --- | --- |
| Herr Josef Kafka jun. | Herr Josef Kafka jun. |

**Ausschussmitglieder:**

| | |
| --- | --- |
| Herr Friedrich Ritter v. Arbter. | Herr Friedrich Ritter v. Arbter. |
| „ Friedrich Arzberger. | „ Friedrich Arzberger. |
| „ Ignaz Czižek. | „ Ignaz Czižek. |
| „ Anton Gartner. | „ Anton Gartner. |
| „ Dr. Josef Habermann. | „ Dr. Josef Habermann. |
| „ Carl Hellmer. | „ Alexander Makowsky. |
| „ Alexander Makowsky. | „ Carl Nowotny. |
| „ Carl Penl. | „ Carl Penl. |
| „ August Freiherr v. Phull. | „ August Freiherr v. Phull. |
| „ Dr. Carl Schwippel. | „ Dr. Carl Schwippel. |
| „ Eduard Wallauschek. | „ Eduard Wallauschek. |
| „ Anton Weithofer. | „ Anton Weithofer. |

**Bibliothekar:**

Herr Carl Hellmer.

**Custos der naturhistorischen Sammlungen:**

Herr Alexander Makowsky.

## Veränderungen im Stande der Mitglieder.

*Zuwachs.*

**Ordentliche Mitglieder:** *)

P. T. Herr Berger Rudolf, Bürgermeister von Nikolsburg.
" " Frenzel Hermann, Buchhalter in Brünn.
" " Gröger Albert, Förster in Alt-Moletein.
" " Maluschinsky Eduard, Hochwürden, Cooperator in Brünn
" " Mezník Cyrill, Bürgerschullehrer in Austerlitz.
" " Placzek Bernhard, Dr., Rabbiner der israelitischen Cultus-gemeinde in Brünn.
" " Robitschek Johann, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.
" " Ruber Ferdinand, Edler v., k. k. Oberlieutenant des Ruhestandes und Beamte der Creditanstalt in Brünn.
" " Ruber Franz, Edler v., Beamte der Creditanstalt in Brünn.
" " Schamanek Josef, Volksschullehrer in Brünn.
" " Smolka Franz, fürsterzbischöfl. Waldbereiter in Drösendorf.
" " Urban Eduard, Banquier in Brünn.

**Correspondirendes Mitglied:**

P. T. Herr Franz Zavřel, Volksschullehrer in Trebitsch.

**Abgang:**

*1. Durch den Tod:*

Fleischhacker Victor, Edler v.
Heidler Ferdinand.
Preiss Wenzel.
Richter Carl.
Rittler Julius.
Scurla Stefano.
Stolz Dominik.
Tommasini Mutius, Ritter v.
Werner Carl.

*2. Durch Austritt:*

Haupt Leopold, Edler v. Buchenrode jun.
Kretschmayer Franz.
Mader Benedict.
Olajossy Roman.
Pisling Wilhelm.
Schneider Emanuel.
Zeitz Eduard.

*3. Nach §. 8 der Statuten:*

Hožek Franz.
Moese Eugen, Edler v. Nollendorf.
Richter Franz.
Strakosch Julius.

---

*) Als Mitglieder werden nur jene Gewählten betrachtet, welche Eintrittsgebühr und Jahresbeitrag entrichtet haben.

# Sitzungs-Berichte.



# Sitzung am 14. Jänner 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **A. Tomaschek.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Trapp M. Catalog der Bibliothek des Franzensmuseums in Brünn; 7. und 8. Heft. Brünn 1878 und 1879.

Korschner Ludw. Ueber zwei neue Notodelphyiden. (Aus den Denkschriften der k. Academie der Wissenschaften in Wien. 41. Band.)

Roemer C. Beiträge zur Laubmoosflora des oberen Weeze und Göhlgebietes (Separatabdruck).

Makowsky A. Die Donau einst und jetzt. (Aus dem mähr. Gewerbeblatte 1879.)

Naturalien:

Von dem Herrn W. Umgelter in Brünn 300 Schmetterlinge.

Von dem Herrn Volksschullehrer Fr. Juda in Brünn 2 Fascikel und von dem Herrn Prof. A. Oborny in Znaim 1 Fascikel getrockneter Pflanzen.

---

Der Secretär theilt die Nachricht von dem am 31. December v. J. im 85. Lebensjahre erfolgten Tode des Ehrenmitgliedes Mutius Ritter v. Tommasini, k. k. Hofrathes in Triest, mit, und widmet dem Andenken dieses, um die Erforschung der Flora des Küstenlandes hochverdienten Botanikers, Worte der Erinnerung, worauf sich die Versammlung zum Zeichen der Theilnahme von den Sitzen erhebt.

---

Herr Apotheker Joh. Spatzier in Jägerndorf theilt mit, dass im December v. J. bei 6—8° Reaum. Kältegraden daselbst

auf dem Schnee viele Florfliegen *Chrysopa vulgaris* (*Hemerobius perla*) gefangen wurden, welche sonst gewöhnlich erst im Frühjahre erscheinen.

Herr Assistent M. [illegible] ergänzt seine Mittheilungen und Demonstrationen über das Mikrophon noch durch einige Versuche.

Herr A. Rzehak legt neue Arten fossiler Fische aus Mähren vor.

Die Fischfauna der die karpathischen Tertiärgebilde begleitenden, characteristischen Menilitschiefer (Meletta-Schiefer, Amphisylenschiefer) ist noch sehr unvollständig bekannt. Seit Heckel's Abhandlung (Denkschriften der Academie der Wissenschaften, Wien, 1849), in welcher 3 Arten von Fischen (*Lepidopides leptospondylus*, *Lep. dubius* und *Meletta longimana Heck.*) aus mährischen Ablagerungen beschrieben wurden, nahm unsere Kenntniss von der Fauna der jetzt allgemein (wenn auch für die mährischen Schichten nicht sehr passend) als „Amphisylenschiefer" bezeichneten Gebilde nur einen sehr langsamen Fortgang. Erst in neuester Zeit beschrieb Kramberger die Fischfauna der karpathischen und steirischen Amphisylenschiefer (Palaeontographica 1879 und Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1880); als Anhang der letzteren Arbeit wurde eine (zweifelhafte) Art des Geschlechtes Brotula aus Nikoltschitz in Mähren beschrieben.

Ich habe seit einer Reihe von Jahren meine Aufsammlungen in den paläontologisch bisher so wenig ergiebigen Schiefern von Nikoltschitz und Krepitz fortgesetzt; die Bearbeitung des gewonnenen Materials ist noch keineswegs abgeschlossen, doch kann auch eine vorläufige Mittheilung zeigen, dass die karpathischen Tertiärschichten nicht überall jene Formenarmuth der Fossilien aufweisen, wie man gewohnt ist anzunehmen.

Durch meine Aufsammlungen ist die Zahl der aus den Schiefern von Nikoltschitz und Krepitz stammenden Arten auf etwa 20 gestiegen; grösstentheils sind diese Arten als neu zu bezeichnen, zum Theile müssen auch neue Geschlechter aufgestellt werden.

Herrschend sind die Clupeen; isolirte Schuppen von Meletta kommen sehr häufig vor, ganze Skelete sehr selten; die mir vorliegenden Exemplare lassen sich nicht auf die Heckel'schen Arten: *Meletta longimana* und *M. crenata* zurückführen, wie denn überhaupt diese beiden Arten nicht sicher genug und aus den Verzeichnissen zu streichen sind.

Am häufigsten findet sich eine kleine Clupeide, die ich als Melettina (*Subgenus* von Meletta) bezeichne.

Von Cyprinoiden fanden sich Schuppen von 2 Arten von *Barbus*; eine derselben hat Aehnlichkeit mit *Barbus Sotzkianus Heck.*

Ziemlich selten sind Reste von Fischen, die den Salmoniden nahe stehen zu scheinen, über deren systematische Stellung ich jedoch noch nicht im Klaren bin; ein prachtvoll erhaltenes Exemplar befindet sich in der geologischen Sammlung der technischen Hochschule.

Sehr interessant ist das Vorkommen von *Gadoiden*. Kleine Fische, die an Molva erinnern, fand ich in Nikoltschitz nicht zu selten.

Die *Ophidoidei* sind durch *Brotula* (?) vertreten. (Kramberger.)

Von Stachelflossern sind am häufigsten die *Scomberoiden* und unter diesen das Geschlecht *Lepidopides*, welches Kramberger mit der recenten Gattung *Lepidopus* vereinigt. Ich schliesse mich jedoch aus mehrfachen Gründen den Ansichten Heckel's an und behalte den älteren Namen *Lepidopides* bei. Da dieses Genus ebenso häufig als characteristisch ist, die *Amphisyle Heinrichi Heck* hingegen bisher nur von wenigen Punkten*) bekannt wurde, wäre ich geneigt, die Fischschiefer als „*Lepidopides*-Schiefer" zu bezeichnen.

Schuppen und Skelettheile der *Scomberoiden*gattung *Megalolepis Kramb.* fand ich in Nikoltschitz und Krepitz nicht selten.

Von besonderem Interesse ist ein kleiner *Thynnus* aus Nikoltschitz; Herr Dr. Dragutin Kramberger, welcher die Gattungen *Scomber*, *Auxis* und *Thynnus* genauen osteologischen Vergleichungen unterzog, schrieb mir über das in meiner Sammlung befindliche Exemplar, dass es „vielleicht der einzige echte, fossile *Thynnus*" sei.

Nicht minder interessant ist das Auftreten des bisher fast nur vom *Monte Bolca* fossil bekannten, in den asiatischen Gewässern lebenden Geschlechtes *Mene (Gasteronemus Agassiz)*. Ein sehr kleines, aber gut erhaltenes Exemplar dieser Gattung fand ich in Krepitz.

Nicht selten sind auch die jetzt noch gesellig lebenden *Percoiden*; ist die Unterscheidung schon bei lebenden Fischen sehr schwierig, so ist sie um so schwieriger bei fossilen Exemplaren. Unter meinem Material dürften sich 5—6 verschiedene Arten, die 3—4 verschiedenen Geschlechtern angehören, vorfinden; sehr schwer lassen sich diese Geschlechter auf die lebenden zurückführen; die Mehrzahl scheint der Gruppe *Serranini* Günther anzugehören.

---

*) Aus Mähren, woselbst doch die „Amphisylenschiefer" sehr verbreitet sind, noch gar nicht bekannt!

Auch die *Beryciden* lebten in den alttertiären Gewässern Mährens; die Familie ist in meiner Sammlung durch einen unvollständig erhaltenen, aber sehr interessanten, kleinen Fisch vertreten, welcher durch den Dorn am Praeoperkel-Winkel an *Holocentrum* erinnert, von diesem Geschlecht jedoch in anderen Merkmalen erheblich abweicht.

Auch Haifische kamen als seltene Gäste in die ruhigen Aestuarien und Buchten des älteren, mährischen Tertiärmeeres; einen sehr schlecht erhaltenen Zahn von *Oxyrhina F. hastalis* Ag. fand ich in den Schiefern von Krepitz.

Einzelne grosse Deckelstücke, Knochen, Wirbel etc. bleiben ganz zweifelhaft.

---

Herr Prof. A. Tomaschek macht einige Bemerkungen über die Bruns'sche sogenannte entfettete Charpiebaumwolle. Während bei den normalen Baumwollfäden die Cuticula leicht nachweisbar ist, indem sie durch Kupferoxyd-Ammoniak, das die Cellulose löst, nicht angegriffen wird, zeigt die entfettete Baumwolle bei dieser Reaction keine Cuticula. Der Sprecher bemerkt, man könne zwar nicht behaupten, dass diese gelöst sei, aber es könnte die äusserste Schichte eine solche Beschaffenheit erlangt haben, dass sie sich auch in Kupferoxyd-Ammoniak löst und stellt die Vermuthung auf, dass dies durch Kahlauge bewirkt worden sein könnte. In der erwähnten Beschaffenheit der äusseren Schicht liegt auch der Grund für die leichte Benetzbarkeit dieser Baumwolle.

Herr A. Cžižek verliest fogenden Bericht:

# Bericht

## über die Untersuchung der Cassagebahrung des naturforschenden Vereines im Jahre 1879.

Der Vereins-Ausschuss hat nach §. 19 der Geschäftsordnung in seiner am 10. Jänner 1880 abgehaltenen Sitzung die Gefertigten zur Prüfung des von dem Herrn Rechnungsführer Josef Kafka jun. bei der Jahresversammlung vom 20. December 1879 vorgelegten Cassagebahrungs-Nachweises gewählt.

Diese Prüfung wurde am 11. Jänner 1880 vorgenommen, die Einstellungen des Journals mit den beigebrachten Documentne verglichen

und als Endresultat gefunden, dass im Entgegenhalte der gesammten

| | |
|---|---|
| Einnahmen pr. . . . . . . . . . . . . | 2677 fl. 89 kr. ö. W. |
| und den Gesammtausgaben pr. . . . . . | 2030 fl. 70 kr. ö. W. |
| sich der im Cassaberichte pro 1879 angeführte Cassarest pr. . . . . . . . . . . . . | 647 fl. 19 kr. ö. W. |

ergibt.

Dieser Cassarest fand sich auch richtig vor und bestand derselbe aus Einlagsscheinen der mähr. Escomptebank in

| | |
|---|---|
| der Höhe von . . . . . . . . . . . . | 550 fl. — kr. ö. W. |
| und baarem Gelde in der Höhe von . . . | 97 fl. 19 kr. ö. W. |
| zusammen . . | 647 fl. 19 kr. ö. W. |

Ebenso wurden die dem Vereine gehörigen Werthpapiere, u. zw.:

| | |
|---|---|
| 1. Ein Stück Fünftel - Los des Staatsanlehens vom Jahre 1860, Ser.-Nr. 6264, Gew.-Nr. 2 im Nominalwerthe von . . . . . . . . . . . . . . | 100 fl. ö. W. |
| 2. Ein Stück einheitl. Staatsschuld-Verschreibung vom Jahre 1868 in Noten verzinsbar, Nr. 203870 im Nominalwerthe von . . . . . . . . . . . | 1000 fl. ö. W. |
| 3. Sieben Stück einheitl. Staatsschuld-Verschreibungen vom Jahre 1868 in Noten verzinsbar, Nr. 41167, 162708, 267503, 267504, 267505, 267506 und 267507 im Nominalwerthe von . . . . . . | 700 fl. ö. W. |
| zusammen . . | 1800 fl. ö. W. |

mit den dazu gehörigen Coupons und Talons vorgefunden.

Da demnach die Cassaführung des naturforschenden Vereines im Jahre 1879 eine vollständig richtige war, beantragen die Gefertigten dem Herrn Rechnungsführer Josef Kafka jun. für seine ordnungsmässige Gebahrung mit dem der Verrechnung unterliegenden Vereinsvermögen im Jahre 1879 das Absolutorium zu ertheilen.

Brünn, am 11. Jänner 1880.

**Ig. Cziżek.** **Al. Makowsky.**

Die Versammlung ertheilt einstimmig das beantragte Absolutorium.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herren: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| **Dr. B. Placzek**, Rabbiner in Brünn | *Med. Dr. Kuh* und *G. v. Niessl.* |
| **Josef Schamanek**, Volksschullehrer in Brünn . . . . . . . . | *A. Makowsky* und *Ig. Cziżek.* |

# Sitzung am 11. Februar 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **A. Tomaschek.**

## Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Wex, Gustav R. v. Zweite Abhandlung über die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen. Wien 1879.

Veselý Wilhelm. Nomenclatur der Forstinsekten. Olmütz 1880.

Von dem Herrn Franz Czermak in Brünn: Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft in Berlin. 12. Jahrgang. 1879.

Herr Prof. G. v. Niessl hält einen Vortrag über die Methoden und Resultate zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Fixsterne in ihrer translatorischen Bewegung im Weltraume.

Der Vortragende bespricht zuerst jene Umstände, welche ihn veranlasst haben, die bisherigen Erfahrungen über kosmische Geschwindigkeiten zusammenzustellen.

Aus der Geschwindigkeit, welche ein Körper unseres Planeten-Systems besitzt, wenn er sich in derselben Entfernung von der Sonne befindet wie die Erde, lässt sich stets angeben, welche Art von Kegelschnittslinie seine Bahn darstelle.

Bezeichnet $v$ den Weg der Erde um die Sonne in einer Secunde, so ist die Bahn irgend eines anderen planetarischen Körpers eine Ellipse, Parabel oder Hyperbel, wenn dessen Geschwindigkeit im Erdabstande von der Sonne kleiner, gleich oder grösser als $v\sqrt{2}$ ist. Nimmt man als Durchschnittswerth für $v$, 4 geogr. Meilen, so entsprechen demnach Geschwindigkeiten unter 5·6 g. M. den elliptischen, jene über diesem Werthe den hyperbolischen Bahnen. Dem Grenzwerthe selbst entspricht die Parabel.

Da die elliptischen Bahnen in sich geschlossen sind, so ist es klar, dass wir Himmelskörper, welche solche um die Sonne beschreiben, ohne weiters als Angehörige des solaren Planetensystems zu betrachten haben. Dasselbe kann jedoch in gewissem Sinne auch von den nahezu in Parabeln gehenden Körpern gesagt werden. Nach den bekannten Gesetzen der Centralbewegung lässt sich nämlich aus der Geschwindig-

keit, welche in dem Erdabstande von der Sonne stattfindet, jene für jede andere Entfernung finden. Bei parabolischen Bahnen erhält man dann auf diese Art für unendlich grosse Entfernung von der Sonne, was in diesem Falle practisch genommen mit den Grenzen der Anziehungssphäre der Sonne ziemlich gleichbedeutend ist, die Geschwindigkeit Null. Die solaren Wandelsterne von parabelähnlichen Bahnen müssen also in unser Planetensystem mit einer Geschwindigkeit eingetreten sein, welche sich nur unendlich wenig von Null unterscheidet.

Wir dürfen indess nicht vergessen, dass dieser Begriff der Geschwindigkeit im Sonnensystem nichts Absolutes darstellt, sondern sich auf die Sonne bezieht. Der Werth Null bezeichnet darnach hier nicht Ruhe, sondern eine Bewegung, welche nach Richtung und Grösse mit der Bewegung der Sonne im Weltraume selbst übereinstimmt. Bekanntlich lassen sich die meisten Kometenbahnen am besten durch Parabeln darstellen, und es wird demnach auch im obigen Sinne — obgleich nicht unbestritten — das Körpersystem, welchem die Kometen entstammen, als ein der Sonne beigeordnetes, d. h. an den Grenzen des Planetensystemes mit gleicher Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit wie die Sonne begabtes, betrachtet.

Hinsichtlich der Sternschnuppenströme herrscht, wie ebenfalls ziemlich allgemein bekannt ist, eine ähnliche Ansicht. Man müsste dieselbe aber dann consequent auch auf die Feuerkugeln und Meteoriten übertragen, die hievon nicht zu trennen sind. Der Ursprung der Sternschnuppen wurde, mit fortschreitender Erkenntniss aller Eigenthümlichkeiten der Erscheinung, immer weiter und weiter hinausgerückt, und dem Vortragenden scheint es, dass man auch über die gegenwärtige Annahme noch hinausgehen müssen wird. Während man sie in älteren Zeiten als etwas rein Atmosphärisches mit den electrischen Ungewittern in eine gewisse Parallele brachte — eine Meinung, welche noch bis vor Kurzem wenige beharrliche Vertreter fand — oder, wie die Meteoriten, bei welchen ein materielles Substrat nicht abzuleugnen war, für Auswürfe unbekannter Erdvulcane ansah, versetzte man später ihren Ursprung in den Mond, in irgend einen Planeten oder doch überhaupt in das Planetensystem. Chladni hat in seinem classischen Werke über die Feuermeteore eine richtige Erkenntniss der Erscheinung angebahnt, welche später theilweise wieder verloren ging, oder auch nicht genügend verbreitet wurde. Als Petit, der Director der Toulouser Sternwarte, für einige Feuerkugeln aus correspondirenden Beobachtungen die Geschwindigkeit zu schätzen und nach im Wesentlichen richtigen Principien die Bahnform zu bestimmen suchte, wurden dessen Arbeiten von

Le Verrier als eine Art Absurdität erklärt, obgleich Ersterer der Wahrheit dabei weit näher war als Letzterer. Allerdings erhielt Petit in mehreren Fällen wegen der Unsicherheit der Schätzungen Resultate, nach welchen diese Körper um die Erde kreisende Trabanten wären, dagegen errechnete er auch einige Bahnen, welche den gegenwärtigen Erfahrungen völlig entsprechen. Der Fehler lag nicht in der Methode, sondern in dem ungenügenden Beobachtungsmaterial.

In neuerer Zeit hat man, besonders an dem Gesetze, welches die stündliche Häufigkeit der Sternschnuppen befolgt, erkannt, dass deren durchschnittliche Geschwindigkeit mindestens die für parabolische Bahnen geforderte, ja wohl auch grösser sein müsse. Haben schon vor langer Zeit Einzelne Hypothesen über den Zusammenhang zwischen Aerolithen, Feuerkugeln und Kometen auf Grund oft sehr nebensächlicher Dinge aufgestellt, so war nun durch exactere Beobachtung und Speculation diese Ansicht neuerdings aufs Bestimmteste in den Vordergrund getreten, wenigstens hinsichtlich der Sternschnuppen. Die Uebereinstimmungen oder Aehnlichkeit einiger Kometenbahnen mit denjenigen von Sternschnuppenströmen haben dann dazu geführt, diese Körper als in innigem Zusammenhange stehend zu denken, sei es, dass Sternschnuppenströme direct den Kometen entstammen, oder dass sie wenigstens, wie diese, ein der Sonne beigeordnetes System bilden.

Streng genommen müsste man sich in dieser Hinsicht zwei Gegenfragen stellen: Geben die Kometen oder ihre Ursysteme Veranlassung zur Bildung von Sternschnuppenströmen? und: Entstammen die Sternschnuppen sowie auch die Feuermeteore überhaupt nur diesem Systeme?

Am weitesten ist in dieser Hinsicht Schiaparelli gegangen, welcher in seinem ausgezeichneten Werke über diesen Gegenstand sich nicht begnügte, den kosmischen Character des Phänomens neuerdings über alle Anfechtungen zu erheben, und das zusammen zu fassen, was in Bezug auf die merkwürdige Aehnlichkeit mit einigen Kometenbahnen von ihm selbst, sowie von anderen hervorragenden europäischen und amerikanischen Astronomen gezeigt wurde, sondern auch zu dem Schlusse kommt, man könne die einheitliche parabolische Geschwindigkeit — also auch die kometenartige Abstammung — der Sternschnuppen überhaupt als erwiesen betrachten. Es ist wenigstens kaum möglich, die folgenden Worte, mit welchen das III. Capitel dieses Werkes beginnt, anders zu verstehen: „Wenn auch früher noch irgend welcher Zweifel über die fast vollkommene Gleichförmigkeit der absoluten Geschwindigkeit existiren konnte, mit welcher die Sternschnuppen den der Erde be-

nachbarten Raum durchlaufen, so ist jetzt dieser Zweifel verschwunden. Wir können mit vollem Vertrauen den Schluss ziehen, dass man diese Geschwindigkeit in jedem Falle als sehr nahe gleich der parabolischen setzen kann." Dieser Ausspruch beantwortet also eigentlich beide obigen Fragen im bejahenden Sinne. Da jedoch schon damals für einige Feuerkugeln und Meteoriten wesentlich grössere, weit über die parabolische hinausgehende Geschwindigkeiten, also entschieden hyperbolische Bahnen nachgewiesen waren, scheint der berühmte Mailänder Astronom, obgleich mit augenscheinlichem Widerstreben, um den oben aufgestellten Satz für die Sternschnuppen intact zu erhalten, geneigt, die Feuerkugeln in eine andere Classe von Himmelskörpern zu rechnen.

Heute jedoch kann kaum mehr gezweifelt werden, dass man einen solchen Unterschied nicht aufrecht zu erhalten vermag, denn es ist nun mehrfach und mit überzeugender Sicherheit festgestellt worden, dass die Meteoriten und Feuerkugeln denselben Radiationspunkten entspringen, aus welchen wir gewöhnlich Sternschnuppen kommen sehen, so dass sie mit diesen wohl Einem Systeme angehören müssen. Von der wohlbekannten Erscheinung der Sternschnuppen bis zu den mit oft ungewöhnlicher Lichtstärke auftretenden, meist von Detonationen begleiteten Feuerkugeln und dem Herabfallen meteorischer Massen, ist nur eine gradweise Abstufung, welche im wesentlichen wahrscheinlich theils durch die Grösse und Menge der die Atmosphäre durchschneidenden Körper, theils durch die Entfernung von dem Beobachter bedingt ist.

Gibt man den Zusammenhang zwischen Feuerkugeln und Sternschnuppen zu, so ist der Satz von der einheitlich parabolischen Geschwindigkeit der Sternschnuppen unhaltbar, und die zweite der oben aufgeworfenen Fragen ist dann jedenfalls zu verneinen, denn gegenwärtig kann man wohl aussprechen, dass die besten Beobachtungen nicht blos für einige Feuerkugeln, sondern fast ausnahmslos für dieselben grosse Geschwindigkeiten und hyperbolische Bahnen geben, während die bisherigen Resultate der directen Geschwindigkeitsbestimmungen bei Sternschnuppen so unsicher sind, dass sie allein wenigstens für die Ansicht von dem allgemein kometarischen Ursprung dieser Körperchen kaum Erhebliches beweisen könnten.

Verbindet der Vortragende diese Resultate directer Beobachtungen mit den Ergebnissen seiner Untersuchung über die stündliche Variation und mit den Erfahrungen über die geringe Ortsveränderung andauernder Radianten, so ist er geneigt anzunehmen — nicht zu behaupten — dass die Geschwindigkeit sehr vieler Meteore im Erdabstande von der Sonne zwischen 8 und 12 g. M., vielleicht auch noch grösser sein mag.

Diese Auffassung tritt nicht der Analogie einiger Meteorströme mit Kometen entgegen, obgleich sich diese vielleicht nur in wenigen Fällen überzeugend nachweisen lassen wird, sondern nur der Voraussetzung, welche diese Analogie auf die Sternschnuppen überhaupt ausdehnt. Unter den Meteoren, welche unsere Atmosphäre durchschneiden, können verschiedenartige Bahnen vertreten sein: geschlossene (elliptische), parabelartige und hyperbolische. Es scheint jedoch, dass die letzteren vorwalten, und auf diese Weise Bewohner des Weltraumes in unsere Nähe bringen, welche schon mit einer erheblichen Geschwindigkeit in das Sonnensystem eindringen, um es dann wieder zu verlassen, wenn ihrem Laufe nicht durch einen der Planeten oder auch durch die Sonne ein Ende bereitet wurde; selbstständige, dem Sonnensysteme nicht beigeordnete, in mancher Hinsicht den Fixsternen analoge, doch, wenn man so sagen darf, ohne missverstanden zu werden, relativ mikroskopische Weltkörper.

Sobald es für wahrscheinlich gelten kann, dass es Körper gebe, welche in dem der Erde benachbarbarten Raume eine Geschwindigkeit von 8—12 g. M. besitzen, so müsste man, nach den im Eingange erwähnten Sätzen der Centralbewegung, annehmen, dass dieselben schon im Weltraume nicht weniger als 5—10 g. M. in der Secunde zurücklegten, allerdings auch wieder nicht absolut genommen, sondern im Vergleiche mit der Sonne, und es liegt alsdann die Frage nahe, ob wir für so grosse kosmische Geschwindigkeiten überhaupt Analogien kennen, oder doch vermuthen könnten. Hiermit gelangt man auf das Gebiet der Bewegung der Fixsterne.

Die Ortsveränderungen der Fixsterne, welche durch Vergleichung der älteren mit neueren Positionsbestimmungen gefunden werden können, sind combinirt aus einer scheinbaren Verschiebung in Folge der eigenen Bewegung des Planetensystems im Weltraume, mit einer wirklichen Translation jener Sterne. Wären die letzteren ruhend, so würde man die Eigenbewegung unserer Sonne an diesen scheinbaren Verschiebungen, welche dann nach einem sehr einfachen klaren Gesetze erfolgen müsste, leicht und mit Sicherheit bestimmen können. Der Umstand, dass die Ortsveränderungen der Fixsterne jedoch dieses Gesetz nur schwer erkennen lassen, deutet schon darauf hin, dass ihre wahre eigene Bewegung durchschnittlich nicht unbeträchtlich sein muss.

Sorgfältige Vergleichungen haben die neueren Astronomen zu dem Resultate geführt, dass sich die Sonne mit ihrem Planetensysteme gegen einen Punkt im Sternbilde des „Hercules“ bewege. Im Einzelnen differiren jedoch die Resultate.

So fand Argelander allein aus nördlichen Sternen diesen Punkt in 260°.8 gerader Aufsteigung ($\alpha$) und 30°.3 nördlicher Abweichung ($\delta$), während Galloway ihn später mit Berücksichtigung südlicher Sterne — deren Positionen jedoch bei weitem nicht so sicher sind als die der nördlichen — ihn in $\alpha$ : 260° $\delta$ : 34°.4 ableitete. Vor einigen Jahren hat de Ball in einer diesen Gegenstand betreffenden Dissertation mit Benützung südlicher Positionen, die er für genauer hält, diesen Punkt als in $\alpha$ : 269° $\delta$ : 23° gelegen bezeichnet, welche Bestimmung sich also ziemlich stark wieder von den früheren, besser übereinstimmenden entfernt. Ungefähr ist jedoch dadurch die Richtung der translatorischen Sonnenbewegung wohl bestimmt. Weniger sicher ist die Geschwindigkeit dieser Bewegung bekannt, doch nimmt man nach den Resultaten neuerer Untersuchungen an, dass sie etwa 4 g. M., d. i. zufällig nahe ebensoviel betrage, als die Geschwindigkeit der Erde in der Bahn um die Sonne.

Befreit man die scheinbare Ortsverschiebung der Fixsterne von dem aus der Sonnenwanderung entspringenden Betrage, so bleibt die eigentliche Bewegung derselben. Für den gegenwärtigen Zweck ist dies jedoch nicht nöthig, da es sich, wie schon erwähnt, nicht um die absolute, sondern um die relative Geschwindigkeit im Vergleiche zur Sonne handelt. Die scheinbare jährliche Eigenbewegung, verglichen mit der Entfernung, gibt dann ihre lineare Translation, jedoch nur in der zur Gesichtslinie normalen Ebene, da wir die in die Gesichtslinie fallende Verschiebungscomponente auf diese Weise nicht wahrnehmen können.

Die Entfernung der Fixsterne drückt sich uns aus durch die scheinbare Ortsveränderung, welche dieselben erfahren, wenn sie aus den zwei Endpunkten der grössten Standlinie, welche wir überhaupt erlangen können, beobachtet werden, d. i. aus zwei diametral entgegengesetzten Stellungen der Erde gegen die Sonne. Diese Verschiebung ist der doppelte Betrag der sogenannten Fixsternparallaxe.

Bekanntlich ist die Parallaxe auch für die nächsten Fixsterne so gering, dass die sorgfältigsten Methoden und Instrumente nothwendig sind, sie zu ermitteln. Sie ist daher nur von verhältnissmässig wenigen Sternen bekannt. Aehnliches gilt von der jährlichen Eigenbewegung, wenigstens insoferne, als man zu ihrer Bestimmung nur schwer auf die ältesten ungenauen Cataloge zurückgreifen kann. Doch hat man von der Zukunft viel eher genaue Bestimmungen der Eigenbewegungen, als solche der Parallaxen zu erwarten. In der folgenden Zusammenstellung sind alle Fixsterne angeführt, für welche sowohl Parallaxe als scheinbare

Eigenbewegung (in Bogensecunden) einigermassen sicher bekannt sind, woraus sich die ebenfalls beigefügten Geschwindigkeiten (geogr. Meil. in 1 Sec.) ergeben.

| Stern | Parallaxe | Jahrl. Eigenbewegung | Geschwindigkeit g. M. |
|---|---|---|---|
| *α Centauri* | 0.″98 | 3.″64 | 2.3 |
| 21185 *Lalande* | 0.50 | 4.69 | 5.9 |
| 61 *Cygni* *) | 0.35 | 5.08 | 9.2 |
| *μ Cassiop.* | 0.34 | 3.79 | 7.1 |
| 34 *Groombr.* | 0.31 | 2.80 | 5.7 |
| 21258 *Lalande* | 0.26 | 4.37 | 10.6 |
| 61 *σ Draconis* | 0.25 | 1.86 | 4.7 |
| *Procyon* | 0.24 | 1.30 | 3.4 |
| *Sirius* | 0.19 | 1.34 | 4.5 |
| *Wega* | 0.18 | 0.34 | 1.2 |
| 70 p *Ophiuchi* | 0.16 | 1.12 | 4.4 |
| *η Cassiop.* | 0.15 | 1.18 | 5.0 |
| *ι Ursae maj.* | 0.13 | 0.54 | 2.6 |
| *Arcturus* | 0.13 | 2.22 | 10.8 |
| 1830 *Groombr.* | 0.12 | 7.03 | 37.1 |

Unter diesen ist zunächst wohl der letztere Stern besonders auffallend durch die ausserordentliche translatorische Geschwindigkeit, welche sich aus der Vergleichung der grossen Eigenbewegung mit der geringen Parallaxe ergibt. Es wird abzuwarten sein, ob nicht eines dieser beiden Elemente durch spätere Bestimmungen wesentlich geändert wird. Thatsache ist es jedoch, dass die auffallend grosse scheinbare Eigenbewegung desselben schon ziemlich lange bekannt ist, und, weil man ihn deshalb für einen relativ sehr nahen Stern hielt, zur Parallaxbestimmung besonders angeregt hat. Aber, selbst abgesehen von diesem Fixsterne findet man auch sonst bedeutende Geschwindigkeiten vertreten. Der Durchschnittswerth wäre, auch mit Vernachlässigung der letzten Angabe, noch 5 $\frac{1}{2}$ g. M.

Wie schon erwähnt, ist es jedoch nur eine Bewegungscomponente, welche sich auf diese Weise bestimmen lässt, und Sterne, welche sich langsamer in der einen Richtung bewegen, können noch immer eine viel grössere Geschwindigkeit in unserer Gesichtslinie besitzen.

---

*) Für *α Cygni* ist hier noch der Bessel'sche Werth der Parallaxe angeführt. Struwe fand später dafür 0.51, so dass darnach die Geschwindigkeit proportional zu verkleinern wäre auf 6.3 M.

Auch diese kann neuestens nach einer äusserst sinnreichen, rein optischen Methode wenigstens annähernd bestimmt werden. Da das Licht, wie der Schall, in der Wellenbewegung eines Mediums, zu welcher der leuchtende oder tönende Körper den Impuls gibt, begründet ist, so kann es nicht ganz gleichgiltig sein, ob dieser ruht oder selbst in Bewegung ist; d. h. ein bewegter Körper scheint nach der Bewegungsrichtung hin etwas anders gefärbtes Licht auszustrahlen, oder einen anderen Ton zu liefern, als wenn er ruhend wäre. Auf diejenigen Strahlen, welche in der Bewegungsrichtung liegen, wird der Einfluss derart sein, dass bei vorschreitender Bewegung der Licht- (oder Schall-) Quelle, Schwingungsdauer und Wellenlänge in demselben Verhältnisse verkürzt, bei entgegengesetzter Bewegung verlängert worden Dieses ist das von Doppler im Jahre 1841 theoretisch aufgestellte Princip, welches zwar mehrfach bestritten wurde, aber gegenwärtig als sichergestellt und experimentell vielfach erwiesen betrachtet werden kann.

Der Ton eines in der Richtung gegen unser Ohr mit hinlänglicher Geschwindigkeit bewegten tönenden Körpers wird demnach höher als im ruhenden Zustande, tiefer, bei der Bewegung im entgegengesetzten Sinne. Analoges gilt vom Lichte. Ein im ruhenden Zustande z. B. bestimmtes mittleres grünes Licht ausstrahlender Körper würde bei genügend rascher Bewegung gegen unser Auge einen bläulichgrünen, bei entgegengesetzter einen gelblichgrünen Farbenton erhalten. Nun ist freilich die Geschwindigkeit der Himmelskörper bei weitem nicht so gross, dass man mit gewöhnlichen Hilfsmitteln diese Farbenverschiebung unterscheiden könnte, dagegen gibt der Spectralapparat in den für diesen Zweck erdachten Constructionen, besonders durch das sinnreiche Reversionsspectroskop von Zöllner, allerdings ein Mittel an die Hand, die Lagen der lichten Linien in den Spectren kosmischer Körper untereinander und mit jenen im Spectrum irdischer Lichtquellen zu vergleichen. Man weiss, dass in den Spectren der Fixsterne die lichten Linien, welche den glühenden Dämpfen unserer Metalle eigen sind, in derselben relativen Anordnung vorkommen, wie in den irdischen. Man kann also durch Vergleichung ermitteln, um welche Grösse bestimmte characteristische helle Linien, z. B. die des Wasserstoffes oder des Eisens, im Sternspectrum mehr gegen die violette oder die rothe Spectralgrenze verschoben sind. Die Verschiebung ist jedoch äusserst gering, und da diese Linien nicht immer sehr hell und scharf begrenzt sind, so unterliegt die Messung oft bedeutenden Schwierigkeiten. Daher kommt es wohl, dass die Resultate verschiedener Beobachter (Huggins, Vogel, Greenwicher Observatorium) noch grosse Unterschiede aufweisen.

Im Folgenden sind aus den „Astronomical results“ der Greenwicher Sternwarte von 1876 bis 1879 einige Daten zusammengestellt, welche wegen der verhältnissmässig besseren Uebereinstimmung der zu verschiedenen Zeiten angestellten Einzelbeobachtungen noch das meiste Vertrauen verdienen. Hierbei bezeichnet: +, Entfernung, —, Annäherung und es ist der Weg in einer Secunde in geogr. M. ausgedrückt. Die beigesetzten Gewichtszahlen sollen nur zur Beurtheilung der relativen Genauigkeit dienen.

| Stern | Geschwindigkeit g. M | Gewicht |
|---|---|---|
| *α Coronae* | + 9.8 | 47 |
| *α Cygni* | — 8.1 | 39 |
| *Wega* | — 8.1 | 107 |
| *α Andromedae* | — 8.0 | 75 |
| *γ Leonis* | — 7.8 | 44 |
| *Arcturus* | — 6.9 | 152 |
| *Procyon* | + 6.7 | 58 |
| *α Leonis* | + 6.1 | 79 |
| *Castor* | + 6.0 | 34 |
| *Pollux* | — 5.0 | 128 |
| *Sirius* | + 4.9 | 73. |

Für *α Cygni, Castor* und *Sirius* fand schon Huggins annähernd dieselben Werthe, dagegen sind die von ihm für *Wega, Pollux* und *Arcturus* abgeleiteten Zahlen: — 10.7 bis — 12.0 wesentlich grösser.

Die obigen Resultate geben durchschnittlich eine grössere Geschwindigkeit (etwa 7 M.) in der Gesichtslinie, als nach der früher entwickelten geometrischen Methode für die Bewegung senkrecht zu dieser Richtung erhalten wurde. Für einige derselben, welche nicht weitab von der Richtung liegen, gegen welche sich die Sonne bewegt, ist dies auch erklärlich. Uebrigens sind die Sterne nicht durchweg dieselben, wie in der ersten Zusammenstellung, da die optische Methode vor der Hand nur auf die helleren Objecte anwendbar ist. Wenn ferner bei der geometrischen Methode die Parallaxen vielleicht eher zu gross als zu klein erhalten wurden, was auf die Geschwindigkeiten den entgegengesetzten Einfluss hat, so haben andererseits die spectroskopischen Messungen einstweilen nur Anspruch auf beiläufige Genauigkeit und es sind sicherere Feststellungen wohl noch von der Zukunft zu erwarten.

Nimmt man die Resultate wie sie jetzt sind und verbindet die beiden Bewegungscomponenten, so muss man zu dem Schlusse kommen, dass relative Geschwindigkeiten von 8 bis 9 Meilen, und selbst darüber, in den Fixsternräumen nicht ungewöhnlich sein mögen. Diese Werthe

übersteigen weit die bekannten Geschwindigkeiten der Angehörigen unseres Sonnensystems und sind nur mit jenen der Meteoriten vergleichbar. Sie zerstören zugleich die von Alterszeiten her überkommene Illusion, welche die scheinbare Ruhe des Fixsternhimmels hervorruft.

Nach dem Früheren müssen wir die Meteoriten ebenfalls als Abkömmlinge des Weltraumes betrachten. Tragen nun diese Massen, nach dem Urtheile ausgezeichneter Mineralogen, wie Tschermak, Daubrée, Gümbel in ihrer Structur einen ausgesprochen vulcanischen Character, so kann man, wenn es schon gewagt werden dürfte, sich auf ein so schwankendes Gebiet hypothetischer Speculation zu begeben, kaum eine andere Annahme machen, als dass dieselben durch vulcanische Processe eines grössern fixsternartigen Körpers gebildet wurden, der sich später in einzelne Partikel auflöste. Diese Ansicht wird vom mineralogischen Standpunkte aus, wenigstens von Einem der genannten Meteoritenkenner deutlich ausgesprochen, und auch Schiaparelli — sowenig er daran denkt, den Meteoren überhaupt einen stellaren Ursprung zuzuweisen — schildert recht augenscheinlich die Vorgänge, wie sie unter Voraussetzung bekannter Kräfte, dabei gedacht werden könnten. Dass die Geschwindigkeit der Auflösungsproducte aber von derselben Art sein wird, wie die des ursprünglichen Weltkörpers, wird wohl ohneweiters angenommen werden können. Sieht man jedoch von einer solchen Bildungshypothese auch ganz ab, so zeigt uns diese Betrachtung doch jedenfalls, dass die grossen Geschwindigkeiten, welche wir für Meteore anzunehmen gedrängt werden, nicht ohne Analogien in den kosmischen Räumen sind.

---

Ueber Antrag des Ausschusses wird die geschenkweise Ueberlassung von Naturalien (insbesonders Insecten und Mineralien) an die Volksschule in Gubschitz beschlossen.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herren: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Dr. Carl Nachbauer, Professor an der k. k. Oberrealschule in Brünn | *Dr. J. Habermann* u. *Fr. Czermak.* |
| Se. Hochw. Eduard Maluschinsky, Cooperator bei Sct. Thomas in Brünn | *J. Rentél* u. *A. Makowsky.* |

---

# Sitzung am 10. März 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Nowotny.**

Eingegangene Geschenke:

Von den Herren Verfassern:

Habermann J. Ueber das Glycyrrhizin. 2. Abhandlung. Wien 1879.

Valenta, Dr. Alois. Conglutinatis orif. uteri bei einer Zwillings-Frühgeburt. Heilbronn 1880.

Von dem Herrn Franz Kraetzl in Lundenburg:

Beamten-Zeitung. Jahrgang 1879. Nr. 48—52

„ „ „ 1880. Nr. 1—9.

---

Der Secretär theilt ein Circulär des Ornithologen Herrn von Tschusi-Schmidhofen mit, in welchem ersucht wird, demselben, behufs Herausgabe einer Geschichte der Ornithologie, Materialien, insbesonders Daten über lebende und verstorbene mährische Ornithologen, sowie über öffentliche und Privatsammlungen im Lande zukommen zu lassen.

---

Die American Academy of sciences and arts theilt mit, dass sie am 29. Mai l. J. ihre Centennialfeier begehe und ladet zur Absendung von Delegirten hierzu ein.

Es wird beschlossen, die Academie aus diesem Anlasse durch eine Adresse zu beglückwünschen.

---

Herr Prof. Alex. Makowsky hält einen längeren Vortrag über die Geologie des Meeresgrundes.

# Sitzung am 31. März 1880.

Vorsitzender: Herr **Franz Hoffmann**

wegen Abwesenheit der betreffenden Functionäre.

---

Herr Professor A. Makowsky berichtet über eine neu aufgefundene Grotte, welche einen Theil der Slouper Höhle bildet, und theilt die Resultate der von ihm im Vereine mit H. A. Ržehak vorgenommenen Aufnahme derselben mit.*)

---

Derselbe beschliesst ferner den in der letzten Sitzung begonnenen Vortrag „über die Geologie des Meeresgrundes."

Wenn wir einen Blick auf die geologische Karte des Festlandes unserer Erde werfen, so finden wir, dass kaum der vierte Theil und auch dieser mit geringer Ausnahme nur flüchtig und summarisch, ohne genaueres Eingehen in das Detail, geologisch durchforscht ist. Dies wird uns leicht begreiflich, wenn wir bedenken, dass die Geologie in ihren Grundzügen kaum durch ein Jahrhundert systematisch gepflegt wird, und eine junge Wissenschaft ist, welche durch Untersuchungen und Entdeckungen auf dem Gebiete der verwandten Wissenschaften — der Astronomie und Geographie, Physik und Chemie und der Naturgeschichte überhaupt, deren scharfe Abgrenzung von der Geologie mehr oder weniger unthunlich ist — wesentlich beeinflusst wird.

Unter solchen Umständen muss es uns als eine Kühnheit erscheinen, wenn die Geologie schon jetzt ihren Blick auf das Meer und seine geheimnissvollen Tiefen richtet, sich auf ein neues Feld wagt, ohne noch ihre Aufgabe auf der „terra firma" halbwegs gelöst zu haben.

Doch mit Unrecht wird der Geologie dieser Vorwurf gemacht, denn sie erwartet von der Tiefseeforschung, der Untersuchung des Meeres — schon von den Alten „die Mutter der Erde" genannt — einzig und allein richtige Aufschlüsse über Vorgänge, die sich vor Aeonen von Jahrtausenden abgewickelt haben und auf gleiche Weise noch heute vollziehen.

Aber gleichwie die Tiefen des Himmelsraumes uns erst erschlossen und die physische Beschaffenheit der nahen wie der fernsten Sterne und Nebelflecke in ihren Grundzügen erst erforscht werden konnte.

*) Dieselbe ist ausführlich beschrieben in dem mit Karten und Illustrationen ausgestatteten „Führer in das Höhlengebiet von Brünn" von A. Makowsky. Mai 1880.

als sich die raumdurchdringende Kraft des Fernrohres mit der Spectral-Analyse verband, jener Methode, die zugleich mit dem Nachweise der stofflichen Natur der Himmelskörper auch deren Bewegung in der Richtung des Lichtstrahles selbst bezeichnet, so konnten auch die Tiefen der Oceane — für unergründlich und ewig unnahbar gehalten — erst erfolgreich der Erforschung überantwortet werden, als die Erfahrung und der menschliche Scharfsinn Methoden und Apparate zu der heutigen Vervollkommnung gebracht hatte.

Die Tiefseeforschung, dieser jüngste Zweig der Physiographie der Erde, ist in überraschend kurzer Zeit aus ihren kindlichen Anfängen zu sehr hoher Entwicklung gelangt und liefert für alle Theile der exacten Naturwissenschaften, namentlich für die Geologie die bedeutungsvollsten Ergebnisse. Bis noch vor Kurzem hat der Forschergeist vergeblich darnach gestrebt, die Geheimnisse der Meerestiefe zu enthüllen, die Richtungen der constanten Meeresströmungen und ihre Ursachen zu lösen, und den Reichthum ihres organischen Lebens zu überblicken.

Die Forschungen erstreckten sich lediglich auf die Oberfläche des Meeres, in geringen Tiefen längs der Küsten der Continente und näheren Inseln. Mit Recht konnte Humbold noch in seinem Kosmos behaupten: „Die Tiefen des Oceans und des Luftmeeres sind uns beide noch verschlossen."

Noch im Jahre 1843 stellte der bekannte englische Naturforscher Edward Forbes, auf Grund seiner Beobachtungen im ägäischen Meere, die Hypothese auf, dass in Tiefen von 300 Faden (rund 550 m.), woselbst vollkommene Finsterniss mit hohem Wasserdruck herrsche, jeder Organismus vernichtet sei, demnach der Boden des Meeres zur Einöde werde, eine Hypothese, die, ganz gegen die Absicht Forbes, bei Geographen wie Physikern, bei Zoologen wie Geologen, zum unantastbaren Axiom sich gestaltete.

Während in den meisten Fällen auf naturwissenschaftlichem Gebiete auf die theoretische Wissenserweiterung die practische Nutzanwendung gefolgt ist, so fand bei der Tiefseeforschung der umgekehrte Fall statt.

Die gesteigerten Handels- und Verkehrsbedürfnisse der Neuzeit verlangten gebieterisch einerseits eine schnelle und sichere Reise über den weiten Ocean, andererseits eine Raum und Zeit aufhebende Verbindung mittelst des Telegraphen-Kabels in den verschiedenen Meeren, deren Terrain zu diesem Behufe einer genaueren Untersuchung unterzogen werden musste. So entstand die Tiefseeforschung.

Wenn wir von den früheren Versuchen (selbst der öst. Novarra-Expedition vom Jahre 1857—60) in grössern Meerestiefen zu forschen

absehen, weil sie mit noch ungenügenden Instrumenten versehen, auch unsichere oder zufällige Resultate ergaben, so sind es vorzugsweise folgende für die Tiefseeforschung erfolgreiche, und zwar drei von der englischen Admiralität ausgerüstete Expeditionen: Lightning 1868; Porcupine 1869 und 1870; und die bedeutendste Challenger 1873 bis 1876; eine deutsche Expedition Gazelle 1874—75; eine amerikanische Tuscarora 1874—76; an welche sich die jüngsten Nordpol-Expeditionen Amerikas, Englands, Oesterreichs, Deutschlands und Skandinaviens anschliessen.

Der Dampfer Lightning (Blitz) unter der Leitung der Naturforscher Charpenter und Thomson untersuchte das Gebiet zwischen Schottland und den Farör-Inseln und ergab nebst der Constatirung eines überreichen animalischen Lebens den Nachweis zweier entgegengesetzter, in ihren Temperaturen auffällig verschiedenen Wasserströmungen in derselben Tiefe knapp nebeneinander.

Die Corvette Porcupine (Stachelschwein) unter der Leitung derselben Naturforscher, vervollkommte diese Beobachtungen, dehnte sie längs der Küste Europas bis in das mittelländische Meer (nach Malta) aus und constatirte, dass die grossen Tiefen des mittelländischen Meeres durch die Bodenschwelle von Gibraltar von der allgemeinen oceanischen Strömung abgeschnitten, auffällig arm an thierischen Leben sind, ja dieses in der Tiefe von 2560 m. gänzlich erlösche.

Die bedeutendsten Resultate lieferte die so vielgenannte Expedition des Challenger, eine Schraubencorvette von 400 Pferdekräften. Unter dem Commando des nachherigen Nordpolfahrers Cap. G. Nares, später des Cap. Frank Thomson, begleitet von hervorragenden Gelehrten, dem Zoologen Wyville Thomson, dem Zoologen Willemoes Suhms, der leider unweit der Sandwichsinseln verstarb, dem Geologen Murray und dem Chemiker Buchanan — ausgerüstet mit vorzüglich bewährten Apparaten, verliess der Challenger (Herausforderer) den Hafen Sheerness in England am 7. December 1872, um nach 3½ Jahren am 26. Mai 1876 England wieder zu gewinnen. In 719 Segeltagen legte es nicht weniger als 68.890 engl. Seemeilen — mehr als 3mal den Erdumfang am Aequator — zurück, machte 370 Senkbleilothungen, 255 Thermometerbeobachtungen und 240 erfolgreiche Züge mit dem Schleppnetze!

Noch sind die wissenschaftlichen Ergebnisse nur in ihren Umrissen bekannt und schon lässt sich behaupten, dass sie in vielen naturwissenschaftlichen Gebieten grosse Umgestaltungen der Ansichten hervorrufen werden.

Um den Weg des Challenger in Kürze zu berühren, so durchkreuzte er den Atlantic von December 1872 bis October 1873 viermal. Längs der Küste Europas nach Gibraltar, von hier zur vulcanischen Insel Teneriffa, quer durch den Ocean nach St. Thomas, nach Bermuda, nach Halifax an N. A. Ostküste, von hier nach den Azoren neuerdings die Canarischen Inseln kreuzend, zu den Cap-verdischen Inseln, von hier zu dem einsamen St. Paul Felsen, zur Insel Noronha. Von hier nach Bahia, umgeben von der üppigen Schönheit der tropischen Natur, weiter kreuzte der Challenger die düstere Insel Tristan, in deren Nähe auf einsamer Halbinsel 2 Deutsche, die Gebrüder Stoltenhoff, moderne Robinsons, aufgenommen und zur Kapstadt Afrikas gebracht wurden.

Von December 1873 bis März 1874 durchkreuzte und durchforschte der Challenger den südlichen indischen Ocean, die Kerguelen-Inseln, Insel Macdonald, bis die Eisbarren in den furchtbaren Eisgefilden des antarktischen Oceans dem weiteren Vordringen eine Grenze setzten, ohne Land in Sicht. Dann ging es zurück nach Australiens Ostküste, längs Neuseeland, Fishi-Inseln, durch das Insel-Labyrinth des südasiatischen Archipels nach dem chinesischen Hafen Hongkong, woselbst das Schiff innerhalb 2 Monaten seine Havarien ausbessern liess.

Am 16. Jänner 1875 trat der Challenger von Yokohama seine Rückreise nach Europa an, durchforschte die physikalischen wie biologischen Verhältnisse des nördlichen stillen Oceans bis zu den Sandwichsinseln; von hier südlich nach Tahiti, von da östlich zur Robinson-Insel Juan Fernandez, sodann nach Valparaiso, der Hafenstadt Perus. Durch die Magellanstrasse in den Atlantischen Ocean nach Ascension und durch die Azorengruppe nach England, woselbst das Schiff mit reichen wissenschaftlichen Schätzen an naturhistorischen Objecten und Erfahrungen aller Art, unter enthusiastischem Jubel und Ehrenbezeugungen seines dankbaren Vaterlandes, einlief.

Nicht geringerer Dank gebührt der deutschen Expedition der Corvette Gazelle, die unter dem Commando des Freiherrn v. Schweinitz im Jahre 1874 in erster Linie mit der Aufgabe betraut war, die zur Beobachtung des Venusdurchganges auf der Kerguelen-Insel bestellten Mitglieder der astronomischen Expedition nach dieser öden Insel des südlichen indischen Oceans zu bringen.

Während der Fahrt dahin und nach Vollendung obiger Aufgabe wurden in vielen Durchkreuzungen die physikalischen wie biologischen Verhältnisse des atlantischen und indischen Oceans gründlich durchforscht,

wobei der Zoologe Studer aus Zürich als Naturforscher intervenirte. Die Gazelle ging von der Kerguelen-Insel längs der Westküste Australiens nach den Karolinen, sodann nach Bribeane in Australien, woselbst ethnographische und anthropologische Studien angestellt wurden. Ueber Aukland nach Neuseeland, von hier durch den südlichen pacifischen Ocean zur Magellanstrasse, woselbst sie mit dem Challenger zusammentraf, um dann quer durch die Mitte des atlantischen Meeres den Hafen von Kiel nach 2jähriger Abwesenheit und einer in jeder Beziehung erfolgreichen Reise zu gewinnen.

In demselben Jahre 1874 begann der amerikanische Dampfer Tuscarora seine Untersuchungen über Boden- und Temperaturverhältnisse im nördlichen stillen Ocean von Californien zu den Aleuten und Kurilen nach Japan und Australien behufs der vorzunehmenden Kabelverbindung dieser Länder. Auch die Resultate dieser Expedition sind von grosser Bedeutung für die Tiefseeforschung.

## Hilfsmittel der Tiefseeforschung.

Die Tiefseeuntersuchung erstreckt sich auf die Messung der Tiefe, Temperatur und des specifischen Gewichtes des Meerwassers in verschiedenen Tiefen, auf die Heraufholung von Wasserproben, von Organismen und endlich von Grundproben des Meeresbodens.

Zu diesem Behufe sind verschiedene Hilfsmittel nöthig, die allmälig Erfahrung und menschlicher Scharfsinn zu Stande brachten.

Die Tiefe des Wassers wird mittelst des Senklothes gemessen. Bei geringer Tiefe genügt das gewöhnliche Handloth, eine dünne, in Faden oder Meter (1 Faden = 1·83 m.) eingetheilte, mit Wachs und Oel eingelassene Leine aus italienischem Hanf, an deren Ende eine Bleikugel befestigt wird.

Bei grösseren Tiefen reicht dieser einfache Apparat nicht aus, weil das Gewicht der ausgelaufenen Leine im Verhältniss zum Gewichte des Lothes so bedeutend ist, dass das Berühren des Bodens durch das Loth nicht mehr fühlbar wird.

Die verschiedenen Apparate, die jetzt in Anwendung sind, beruhen fast alle auf dem von dem Amerikaner Brooke 1854 angegebenen Principe der Loslösung eines Gewichtes am Grunde des Meeres, wozu man zuerst eine Kanonenkugel verwendete.

Das vom Challenger und jetzt allgemein angewendete Tiefloth ist der sogenannte Hydra-Sinker, bestehend aus einem eisernen, etwa 1 m. langen hohlen Stabe — dem Peilstocke — welcher zur Vermehrung

seines Gewichtes mit 3 bis 4 gusseisernen Scheiben, von je 50 Kilogr. im Gewichte versehen ist. Diese Scheiben, auf dem Peilstocke aufgesteckt und durch einen Draht festgehalten, streifen sich beim Aufstossen des Peilstockes am Meeresgrunde durch Auslösung des Drahtes am oberen Zapfen des Peilstockes ab.

Die Leine aus ital. Hanf mit Wachs und Oel getränkt (in Amerika jetzt Pianodraht) von 25 zu 25 Faden markirt, hat eine Länge von 4000 bis 6000 Faden (also 1—1½ geographische Meilen), hält eine Zugkraft von 600—700 Kilogramm aus und ist am Hintertheil des Schiffes (an der grossen Raa) auf einer grossen Rolle aufgerollt und zur Verhinderung des Zerbrechens oder Zerreissens bei einer unvermeidlichen ruckweisen Bewegung des Schiffes mit dem sogenannten Accumulator versehen, dies sind 2 Scheiben mit 10 bis 50 Gummibändern, deren Elasticität die Bewegung des Schiffes parallisirt.

Wenn der Peilstock den Meeresgrund erreicht, so streifen sich die Scheiben ab, unter einer sprungweisen Verlangsammung in der Bewegung der Leine, die vermöge des Trägheitsmomentes nicht sogleich aufhört zu laufen. Dieser Sprung, genau in Secunden notirt, bezeichnet sodann den Augenblick, in welchem die Gewichte den Boden erreicht haben.

Das mechanische Moment bei dem Aufstossen des Lothes genügt, den Peilstock 0·30 bis 0·60 m. tief in den Boden des Meeres zu treiben, so dass in der Höhlung des Peilstockes Bodenproben aufgenommen und durch Klappenventile bei dem Heraufwinden des Lothes festgehalten, zu Tage gefördert und so einer Untersuchung unterzogen werden können.

Zum Behufe des Wasserschöpfens für die chemische Analyse ist die Leine oberhalb des Peilstockes mit einer beweglichen Wasserschöpfflasche versehen, bestehend aus einem Messingstab mit rippenartiger Verstärkung. Denselben umschliesst ein Messingcylinder, der das Wasser aufnimmt. Sobald die Flasche den Boden erreicht, also die Spannung der Leine aufhört, löst sich auch hier eine Schnur, der obengehaltene Cylinder fällt herab, und schliesst die Wasserprobe ein.

Zur Bestimmung der Temperatur des Meerwassers in verschiedenen Tiefen dient ein selbstregistrirendes Maximum- und Minimum-Instrument von Miller-Casella, so construirt, dass es auch in sehr beträchtlichen Tiefen dem Wasserdrucke widersteht.

Es besteht aus einer knieförmig gebogenen cylindrischen Glasröhre, mit nur geringer Quantität Quecksilber und 2 Schwimmern. Beide Rohrenden sind erweitert, eines mit Creosot gefüllt, dessen Ausdehnung

und Zusammenziehung auf die Quecksilbersäule wirkt. Zur Beseitigung des äusseren Wasserdruckes sind beide Erweiterungen des Rohres mit einer Glashülle umgeben, in deren Hohlraum, hermetisch abgeschlossen, gekochter Weingeist (also bei der Abkühlung Weingeistdämpfe) sich befindet.

Diese Thermometer, mittelst hydrostatischem Drucke geprüft, werden bis zu 3000 Faden (5490 m.) Tiefe für zuverlässig gehalten. Behufs der Bestimmung von Reihentemperaturen werden 7 bis 10 solche Thermometer in gleichen Abständen an der Sondirungsleine befestiget. Die Leine, mit Hydrasinker, Schöpfflasche und Thermometer versehen, wird anfangs rasch, später immer langsamer in die Tiefe versenkt, weil die Reibung im Wasser die Geschwindigkeit verlangsamt und ebenso anfangs langsam, sodann rascher wieder aufgewunden, doch sind beide Zeiten selbstverständlich sehr verschieden; so dauerte z. B. im Golfe von Biskaja das Einsinken bis zu 2438 Faden (rund 4600 mt.) 33 Min. 35 Sec., während das Aufwinden der Leine mittelst einer 12 pferdekräftigen Dampfmaschine volle 4 Stunden in Anspruch nahm.

Zur Untersuchung des animalischen Lebens der Meerestiefen bedient man sich des schon von Forbes construirten und nun verbesserten Schleppnetzes, der Dredsche — eines eisernen rechteckigen Rahmens mit scharfen Rändern, die am Boden des Meeres schleifen und die aufgenommenen Organismen in einem an den Rahmen befestigten Netze anhäufen. Um auch sehr zarte, gebrechliche Thiere unverletzt heraufzubringen, befestigt man an der Bodenstange des Netzes Hanfbündel, in welchen die zarten Gebilde sich verwickeln und so festgehalten werden.

Da das Schiff hierbei langsam vorschreitet, so ist sowohl eine starke Leine als ein kräftiger Accumulator nöthig.

Schon Häckel sagt: „Die Plünderung des Meeresbodens mit der Dredsche ist ein Jagdvergnügen von ganz eigenem Reize, wobei oft Geduld und Kräfte stark auf die Probe gestellt werden. Der Eifer und die Aufregung des dredschenden Zoologen sind nicht geringer als die eines Goldgräbers."

So war dies oft auf dem Challenger der Fall. In grösster Aufregung standen die Gelehrten, bewaffnet mit Flaschen und Krügen, Zangen und Pinseln bereit, den nach 5stündiger Arbeit aus der Tiefe von 5000 Metern gehobenen Schatz in Empfang zu nehmen und siehe da, das mit Schlamm und Sand gefüllte Netz lieferte nach sorgfältigem Sieben 3 kleine Muschelschalen!

Mit Zuhilfenahme dieser Apparate ist man nun in der Lage, mit grösster Sicherheit folgende Factoren der physischen Geographie des Meeres, als Theil der Geologie des Meeresgrundes, festzustellen, und zwar: Meerestiefe und Configuration des Meeresbodens, Beschaffenheit desselben; Temperatur des Wassers in verschiedenen Tiefen; specifisches Gewicht und Salzgehalt des Meerwassers; allgemeine Meeresströmungen und endlich die organische Welt des Oceans in seinen Tiefen.

Wenn ich aus diesen die für die Geologie des Meeres bestimmenden Factoren hervorhebe, so sind es wesentlich folgende:

### A. Meerestiefen und Gestaltung des Meeresbodens.

Die früheren Ansichten der Geographen, allgemein gang und gäbe, war die, dass die Gebirge der Continente und Inseln unter der Meeresoberfläche bis auf die Sohle des Oceans sich fortsetzen, so dass sie durch kleinere Inseln, Klippen und Untiefen die Richtung ihrer Kämme erkennen lassen; hier war der Phantasie freier Spielraum gelassen. Man dachte an steil aufragende unterseeische Gebirge mit wildzerrissenen Kämmen, tiefen Thalschluchten, Tafelländern u. s. w., kurz an gleiche Bodengestaltung, wie die der Oberfläche, ohne zu bedenken, dass diese das Product der unaufhaltsam wirkenden und zerstörenden Kräfte der Atmosphärilien, insbesondere der Erosion des Wassers ist.

Die Tiefseeforschung hat dieses schöne Gemälde zerstört, oder mindestens wesentlich modificirt, gleichwie die Ergebnisse früherer Tiefenlothungen mit unvollkommenen Apparaten. Zumeist wurden die Tiefen übertrieben angegeben, so wollte Cap. Denham 1852 zwischen der Ostküste Südamerikas und der Insel Tristan eine Tiefe von 7706 Faden (14.100 m.) gelothet haben, eine Tiefe, welche der Challenger auf gleicher Stelle gemessen, auf den dritten Theil reducirte. Die grössten Tiefen, die bisher und zwar durch die Tuscarora etwa 100 Seemeilen östlich von der Insel Nippon gelothet, betragen 8490 m. und in 44° 55 n. B., 152° 26 ö. L. sogar 8513 m., also nur um etwas über 300 m. weniger als der höchste Berg der Erde, der Gaurisankar im Himalaya-Gebirge!

Tiefen über 8000 m. hat auch der Challenger ebenfalls im nördlichen stillen Ocean zwischen den Marianen und Karolinen gefunden. Hier scheint also das grösste Depressionsgebiet der Erde zu sein, in der Nachbarschaft eines ausgezeichneten vulcanischen Gebietes, so dass man auf ungeheure Einstürze des Bodens in Folge vulkanischer Thätigkeit zu schliessen versucht wird.

Ebenso finden sich im atlantischen Ocean die grössten Tiefen in der Nähe des Festlandes und der Inseln, und zwar an der Westseite; so durch Challenger festgestellt nördlich von St. Thomas 7086 m., von St. Thomas zu den Bermudas 5500—6000 m, Tiefen, die im ganzen östlichen und südlichen Ocean nicht vorkommen. Dadurch gestalten sich die Bermudas-Inseln zu äusserst hohen Vulcanbergen, die säulenartig mit kleiner Basis sich bis über die See erheben. Hingegen liegen im südlichen stillen Ocean die grössten Tiefen nahe der Mitte, im indischen Ocean an der Ostseite nahe der Westküste Australiens.

Unmittelbar bei den Küsten der Continente und Inseln ist der Meeresboden allerdings eine Fortsetzung des angrenzenden Festlandes, der Abfall in der Tiefe bei flachen Küsten zumeist ein sehr allmäliger, so dass Continent und Inseln ein nun durch seichte Meeresarme getrenntes gemeinsames Gebiet der Bodenerhebung darstellen, so z. B. die Grossbritannischen Inseln und deren Umgebung, die nur durch die im Mittel 50 m. tiefe Nordsee und den Canal La Manche getrennt mit dem Festlande Europas zusammenhängen.

Auf gleiche Weise sind Asien und Nordamerika durch die kaum 100 m. tiefe Behringsstrasse, Australien mit Tasmanien im Süden und Neuguinea im Norden unterseeisch zusammenhängend, während Europa von Afrika durch die Bodeneinsenkung der Gibraltarstrasse von nur 360 m. Tiefe im Maximum verbunden erscheint.

Anders ist dies bei Steilküsten der Fall, die sehr bald in bedeutende Meerestiefen übergehen, so an Kaliforniens Küste, woselbst der Meeresboden in der Entfernung von 30 engl. Seemeilen von der Küste plötzlich zu 3000 m. Tiefe abfällt. Ein Gleiches ist übrigens längs der ganzen Westküste Amerikas der Fall.

Ausserordentlich mannigfaltig ist die Verschiedenheit der Bodengestaltung innerhalb der grossen Meeresbecken.

### a) Atlantischer Ocean.

Noch in den sechziger Jahren dieses Jahrhundertes schilderte der bekannte Geograph Maury, Director des Seeobservatoriums zu Washington in seinem Werke: „Physikalische Geographie des Meeres," den atlantischen Ocean als einen Trog, eine Oceanfurche zwischen der alten und neuen Welt, vom Nord- zum Südpol reichend, tief in die harte Rinde unseres Planeten eingegraben von der Hand des Allmächtigen!

Ganz anders gestaltete sich dieses Fantasiegemälde unter der nüchternen Sonde der Tiefseeforschung. Gerade durch die ganze Mitte des Atlantic von Nord nach Süd erstreckt sich ein unterseeisches Plateau.

S förmig gekrümmt, wiederholt es die Conturform der im Osten und Westen liegenden Continente, und hängt im Norden mit dem unterseeischen Plateau von Europa und Island zusammen. Das sogenannte Telegraphenplateau zwischen Island und Neufundland trennt das arktische Polarbecken von dem Becken des atlantischen Oceans. Im Süden reicht es zur Paul-Insel, wird schmäler und schmäler bis zur Insel Ascension, von hier allmälig breiter werdend, hängt es endlich von Tristan mit dem arktischen Plateau zusammen.

Auf diesem mittelatlantischen Plateau erhebt sich eine Anzahl von Vulcanbergen, die theilweise über die Meeresoberfläche sich hoch erheben, so die Azoren mit dem 2350 m. hohen Pico (mindestens 4000 m. über das Plateau) die Canarischen Inseln mit dem hohen Pic von Teneriffa, der einsame St. Paul Inselfels fast genau unter dem Aequator und endlich die Felsinsel Tristan d'Acunha, die 2600 m. über das Meer emporsteigt.

## Stiller Ocean.

Theilt man denselben durch den Meridian 150° w. L. (von Greenwich) in 2 Theile, so zeigen dieselben einen ganz entgegengesetzten Character. Der an Amerika grenzende östliche Theil bildet eine grosse fast von Inseln entblösste Wassermasse, während der westliche an Asien und Australien grenzende Meerestheil ein Gewirre von zahllosen Inseln (Polynesien und Sundainseln) aufweist, die einzelne Punkte einer unterseeischen Erhebung repräsentiren.

Wenngleich in diesem weiten Gebiete noch viele Lücken der Beobachtung entgegensehen, so lässt sich doch schon heute Folgendes festsetzen:

Der nördliche Theil des stillen Oceans von Kaliforniens Küste bis zu den vulcanischen Kurilen und Japanesischen Inseln bildet ein gleichmässiges tiefes Becken mit ebenem Boden von über 5000 m. Meerestiefe (um 200 m. tiefer als der höchste Berg Europas (Montblanc)). Nur die einsame Gruppe der Sandwich-Inseln mit ihren hohen Vulcanbergen Mana Roa und Mana Kea bildet eine Unterbrechung in diesem tiefen Depressionsgebiete, das die grössten bisher erreichten Meerestiefen (über 8500 m.) aufweist, und zwar in der Nähe der japanesischen Inseln.

Im südlichen Theil des stillen Oceans ergaben bisher die Lothungen so ziemlich sicher das Vorhandensein eines unterseeischen Plateaus, welches die östlichen Inselgruppen Polynesiens (Tahiti etc.) mit der Robinson-Insel Juan Fernandez und der Küste Perus verbindet.

Südlich davon ist ein zweites grosses Depressionsgebiet des stillen Oceans mit Tiefen bis zu 5000 und 5500 m. Es erstreckt sich von Neuseeland bis zur Magellanstrasse an der Südspitze von Amerika.

Weiter nach Süden erhebt sich der Boden des Meeres zu dem grossen unterseeischen Plateau des grossen Südpoloceans, welcher sich vom 60. Parallelkreise an rund um die Erde erstreckt und die südlichen Enden der drei grossen Oceane (stillen, atlantischen und indischen) mit einander verbindet.

Characteristisch für den stillen Ocean ist das Vorhandensein von kleineren, sehr tiefen Seebecken, die durch unterseeische Bergrücken vom übrigen Ocean abgesperrt, ganz eigenthümliche Temperaturvertheilungen in ihrem Innern aufweisen, so z. B. das sogenannte Korallenmeer an Australiens Ostküste und das südchinesische Meer.

### Indischer Ocean.

Der südlichste Theil dieses Meeres erscheint als unterseeisches Plateau, vermuthlich eine Fortsetzung des antarktischen, mit einer gleichförmigen mittleren Tiefe von 2750 m. Auf demselben sind die vulcanischen Inselberge Kerguelen, Macdonald, Edwards und Crozot-Inseln aufgebaut.

Hingegen erscheint das Hauptbecken des indischen Oceans vom Cap der guten Hoffnung bis Java und Australien, woselbst die grössten Tiefen bis zu 8000 m. sich zeigen, als tiefe Depression von 3800 bis 4500 m. mittlerer Tiefe.

Flach erscheinen nur die Meeresbusen von Bengalen, Arabien und das rothe Meer; letzteres nirgends über 2000 m. tief. Dieses Depressionsgebiet ist durch den tiefen Kanal zwischen Australien und Neuseeland mit dem des stillen Oceans in Verbindung.

### Südliches Polarmeer.

Allein dem Südpolfahrer James Ross verdanken wir die in den Jahren 1840—1843 ausgeführten Tiefmessungen, die vielleicht nicht ganz sicher eine mittlere Tiefe von 1000 m. ergaben und auf eine allgemeine Bodenerhebung des Meeres gegen den Südpol hin schliessen lassen. Die ausgedehnten Eisfelder und die von zahlreichen Seefahrern gemachten Entdeckungen von festen Land lassen, wenn nicht auf einen grossen Continent, mindestens auf grosse Inselgebiete um den Südpol der Erde schliessen. Auf diesem erheben sich unzweifelhafte Vulcanberge, wie der Erebrus auf Victorialand, bis auf 4500 m. über das Meer. Die ungeheueren Eismassen, Packeis wie Eisberge (letztere abgerissene

Theile von bis ins Meer reichenden Gletschern) verursachen insbesondere die niedrige Temperatur des Wassers dieses Meeresbeckens.

### Nördliches Polarbecken.

Das unterseeische Plateau zwischen den Grossbritannischen Inseln und Island trennt den atlantischen Ocean vom nördlichen Polarmeer, welches wieder durch die kaum 100 m. tiefe Bodenschwelle der Behringsstrasse vom stillen Ocean geschieden wird.

Dieses weite Seebecken umsäumt kleinere und grössere Inselmassen, wie Spitzbergen, Nowaja Zemlja und insbesondere Grönland, das nicht mit Nordamerika zusammenhängt. Es erreicht seine grösste Tiefe nördlich von Europa, und zwar rasch abfallend vom Nord-Cap zwischen Grönland und der Südspitze von Spitzbergen 3570 m. und nördlicher sogar 4846 m., die tiefste Stelle des Polarmeeres. Hingegen fällt von der flachen sibirischen und amerikanischen Nordküste der Meeresboden allmälig ab.

Im Allgemeinen bildet das nördliche Polarmeer eine langgestreckte Rinne, die sich vom Nordpol zwischen Spitzbergen und Grönland herabschiebt, bei der Insel Jan Meyen in zwei ungleiche Arme gabelt, der westliche grössere Arm führt zwischen Grönland und Island gegen Nordamerika, der kleinere zwischen Faröer und Schottland schneidet als tiefe Rinne mit eiskaltem Wasser weit in das Plateau zwischen Europa und Island ein. Das Meer zwischen dem Nordcap Skandinaviens, Nowaja Zemlja und dem hochnordischen Franz Josefsland, erreicht nicht 400 m Tiefe, im Mittel kaum 200 m.

### B. Beschaffenheit des Meeresbodens.

Die genaue Kenntniss der Beschaffenheit des Meeresbodens ist nicht nur für die Geologie von grosser wissenschaftlicher Bedeutung, weil Vorgänge in der Gegenwart ein Licht werfen auf solche in der grauesten Vergangenheit, sondern es finden auch rein praktische Fragen der Schifffahrt bezüglich der Landung, des Ankergrundes, der Kabellegung u. s. w. ihre sichere Lösung. Man war daher schon lebhaft bemüht, Bodenproben des Meeresgrundes zu erhalten, und versuchte sogar schon die Resultate der an Küsten und in Binnenseen gemachten Untersuchungen in geol. Karten des Meeresgrundes darzustellen, hauptsächlich mit der Absicht, submarine Felsgebilde von noch fortdauernden Meeressedimenten zu scheiden. So entwarf Delésse eine solche Karte für die Küsten Frankreichs, gleichwie für die Ostküste Nordamerikas eine

solche versucht wurde. Doch für die offene See haben erst die neuesten Tiefseelothungen Bahn gebrochen.

Gerechtes Aufsehen erregte die Untersuchung eines gelegentlich des Wiederauffischens des gerissenen Kabels aus der Tiefe gebrachten klebrigen Schlammes von weisser Farbe und der Consistenz des Honigs, ein Schlamm, der von dem englischen Naturforscher Huxley 1857 „der Tiefseeschlamm Bathybius Häckelii" genannt wurde.

Ausser vielen Schalen mikroskopischer Kreidethiere aus der Classe der Urthiere (wie Textillaria, Globigerina etc.) enthielt derselbe äusserst kleine Kalkconcretionen, aus welchen die Kalk- und Gypsgesteine hervorgehen.

Obgleich viele Forscher die Existenz dieses Urschleims, in welchem man das Protoplasma Okens gefunden zu haben glaubte, bestätigten, existirt er in Wirklichkeit nicht, weder als organisches Gebilde noch als Bestandtheil des Meeresgrundes, sondern er ist nach den Untersuchungen des Challenger das Product einer Reaction des Alkohols, in welchem die stets Seewasser enthaltenen Meeresgrundproben conservirt wurden.

Durch die Mischung mit Alkohol scheidet sich nämlich der schwefelsaure Kalk als feinflockige Masse als Niederschlag aus, der unter dem Mikroskope dem todten Protoplasma täuschend ähnlich ist. Löst man die Flocken im Seewasser wieder auf und verdampft das Wasser, so erhält man Krystalle von Gyps!

### Arten von Meeressedimenten.

Nach den Untersuchungen des Geologen der Challenger-Expedition — John Murray — lassen sich drei verschiedene Bodensedimente des Meeres unterscheiden, und zwar: Küstenablagerungen, organisirter und nichtorganisirter Tiefseeschlick.

#### a) Küstenablagerungen.

Diese sind zumeist das Material der zerstörten und durch die Flüsse ins Meer geführten Gesteinselemente der verschiedenen Länder. Grosse Ströme führen den Gesteinsschlick bis 150 Seemeilen ins Meer, vorzugsweise grünen oder blauen Thonschlamm (gelben namentlich der Hoangho ins gelbe chinesische Meer), so in allen unterseeischen abgeschlossenen Meeresbecken (Sunda- und Celebessee). Auf gleiche Weise bedeckt dieser Schlamm den Meeresboden der Küsten von Portugal, von Guinea bis zum Cap der guten Hoffnung, von Halifax bis New-York, zwischen Australien und Neuseeland und bei der antarktischen Eisbarriere.

Blauer Schlamm findet sich bis zu Tiefen von 5120 m, ausnahmsweise bei St. Thomas bis zu der grössten Tiefe im atlantischen Ocean von 7086 m.

Graue Schlamm- und schwarze Sandmassen, das Product von vulcanischen Trümmergesteinen, Lapilli und vulcanische Aschen bedecken den Meeresboden in der Umgebung aller vulcanischen Inseln im Abstande von 200 Seemeilen und in Tiefen bis zu 5258 m, südlich an den Sandwichs-Inseln.

So ist der Meerbusen von Neapel nur von schwarzen vulkanischen Sande erfüllt, der vom Vesuv stammt. Rothe, ockerige, also eisenreiche Schlicke, setzen insbesondere die grossen südamerikanischen Ströme (Amazonenstrom, Orinoco etc.) ab, bei Pernambuco bis in 3749 m. Tiefe, in grösseren Tiefen übergeht er in rothen Thon. In der Nähe von Korallenriffen besteht der Meeresboden aus Korallenschlamm, Bruchstücken von Korallen und Kalk absondernden Algen (Lithothamnien), untermischt mit grossschaligen Foraminiferen und amorphen Kalkmassen (ähnlich dem sog. Leithakalk der Tertiärzeit). Derartige Korallenschlicke fanden sich insbesondere in der Nähe der zahllosen Atolls und Korallen-Inseln der Südsee, die schon Darwin gelegentlich seiner Weltumsegelung untersucht und meisterhaft geschildert hat.

Aus dem Umstande, dass die Tuscarora auf den unterseeischen Erhebungen zwischen den Sandwichs- und Bonin-Inseln Lava mit Korallenkalk gefunden, kann man mit Sicherheit auf eine grosse und rasche Depression dieses Gebietes im nördlichen stillen Ocean schliessen, wobei die riffbauenden Korallen, die höchstens in Tiefen von 36 m. existiren können, abstarben, als die Vulcankette unterhalb dieser Tiefe einsank.

### b) Organisirte Tiefschlammbildungen.

Schon im Jahre 1854 brachte der englische Forscher Brooke mit seinem Apparate aus mehr als 2000 m Meerestiefe einen Kalkschlamm herauf, dessen mikroskopische Untersuchung fast nur Kalkschalen von Globigerina bulloides und Orbulina universa ergab, wesshalb dieser Foraminiferen-Schlamm Globigerinen-Schlamm genannt wurde. Überdies zahllose Kalkconcretionen, Coccolithen und Coccosphaeren genannt, die man früher für einzellige Moneren, nun nach Häckels Entdeckung (bei der Canarischen Insel Lanzerote) als Concretionen in den Armen einer nackten Radiolarie, Myxobrauchia genannt, erkannte.

Derselbe Schlamm wurde nicht nur an vielen Stellen im atlantischen Ocean (so auf der Kabellinie zwischen Irland und Neufundland

und um Spitzbergen 1868 von Nordenskiöld), sondern durch den Challenger in allen Oceanen in Tiefen von 457 bis 5303 m. angetroffen, mit Ausnahme des südlichen indischen Oceans (südlich von 50° s. Breite) und im nördlichen stillen Ocean von 10° n. Breite; er fehlte auch in den unterirdisch abgeschlossenen Meeresbecken; doch hat die Challenger-Expedition den unzweifelhaften Beweis geliefert, dass dieser Schlamm nur die Schalen von abgestorbenen Urthieren enthält, die im Leben an der Oberfläche des Meeres sich tummelten und nach dem Tode allmälig zu Boden sanken. Getrocknet liefert dieser Globigerinenschlamm dasselbe Product wie die Kreide, aus welchen die Küsten Englands, Dänemarks und zum Theil Nordfrankreichs und Belgiens bestehen.

### Radiolarien-Schlamm.

Ein anderer nur aus Kieselschalen und Kieselpanzer bestehender Schlamm, wird der Radiolarien-Schlamm genannt, nach der zweiten höher organisirten Familie der Rhizopoden (Wurzelfüsser). Es sind dies gleichfalls Urthiere, jedoch sehr mannigfaltig gestaltete Organismen, als die formenreichsten im Thierreiche angesehen. Bald kugelig, bald vieleckig, bald stern-, bald glockenförmig u. s. w., zeigen sie in ihren Umrissen fast alle geometrischen Figuren.

Auch diese Thiere leben an der Meeresoberfläche oder ihr sehr nahe und sinken nach dem Tode zu Boden, wo sie kieselige Niederschläge bilden, die mit den Diatomeen die sogenannten Infusorienpelite (Kieselguhr, Trippel, Polir- und Saugschiefer) zusammensetzen und insbesondere in den Tertiärformationen der Erde angetroffen werden (so zu Franzensbad, Eger, Berlin, in der Lünneburger Haide etc.) und mit Nitroglycerin getränkt das Dynamit-Sprengpulver geben.

Solche Kieselschlicke fanden sich im westlichen und mittleren Theile des stillen Oceans in Tiefen zwischen 4300 bis 8366 m. (in der Nähe von Japan), während im südlichen Pacific-Ocean und im atlantischen Ocean dieser Schlamm fast fehlt.

Im südlichen indischen Ocean wird er ersetzt durch den Diatomeen-Schlamm, bestehend aus einzelligen mikroskopischen Algen (Schnitt- oder Spaltalgen) in den wunderlichsten Formen (meist Schiffchenform zeigend); ihn fand der Challenger in der Nähe der Insel Macdonald im südlichen indischen Ocean in Tiefen von 2304—3612 m. Lebende Diatomeen werden mehr oder weniger in allen Meeren getroffen, auch in Süsswässern. Die Feuerstein-Knollen in der Kreide sind offenbar der-

artige Kieselgebilde, durch Metamorphose innerhalb des Kalkschlammes hervorgegangen.

c) Unorganischer Tiefseeschlamm.

Von grosser Wichtigkeit ist diese Art von Meeressedimenten, die sich nur in sehr grosser Tiefe, doch in allen Meeren verbreitet, vorfinden. Im atlantischen Ocean von 4800—5766 m, im südlichen indischen und stillen Ocean von 3660—7132 m. Es ist dies ein grellrother oder dunkelrother, bis chokoladebrauner Thon, der seine Farbe einem bedeutenden Gehalte von Eisenoxyd, beziehungsweise Manganoxyd verdankt. Etwas kohlensaurer Kalk ist in Form von Globigerinenschalen beigemengt, wie denn dieser Schlamm in der Regel in rothen Thonschlamm übergeht. Er enthält stets kleine Mineralpartikelchen wie Quarz, Glimmer und insbesondere Braunstein (Pyrolusit), der nicht selten die Hälfte der Masse ausmacht. Gut erhaltene Zähne von Haien und Rochen, die im Thone liegen, sind zumeist von Braunstein inkrustirt (so wie dies bei den canarischen Inseln und bei den Sandwichs-Inseln der Fall war).

Während Murray diesen Schlamm als den langsam in grosse Tiefen eingesunkenen vulcanischen Schlamm erklärt, sind die neuesten Beobachter (insbesondere Thomson) der Ansicht, dass dieser rothe Thon ursprünglich organischen Ursprungs, aus der Auflösung und Metamorphose von Formniniferenschalen und deren Inhalt durch die in grossen Meerestiefen stets reichlich vorhandene Kohlensäure hervorgegangen sei. In der That hat der Chemiker Buchanan aus der Behandlung des Glob. Schlammes mit verdünnter Salzsäure ein rothes Sediment, ganz ähnlich dem rothen Tiefseeschlamm erhalten. Auf ähnliche Weise dürften die rothen Schiefergesteine der Erde, stets fossilarm, meistens am Grunde tiefer Meere entstanden sein.

C) Temperatur-Vertheilung und Strömungen im Meere.

Für die Geologie von nicht geringer Bedeutung sind die Temperaturen und Strömungen des Meerwassers, weil von diesen einerseits das Klima des Festlandes, andererseits die Verbreitung der Organismen im Meere abhängig ist.

Das Wasser des Meeres ist wie das Süsswasser ein schlechter Wärmeleiter, daher findet weder in verticaler noch in horizontaler (seitlicher) Richtung eine Wärmeleitung in merklicher Weise statt. Dennoch wird die Temperatur des Wassers am Meeresboden mehr beeinflusst von der Temperatur der über ihr befindlichen Wassersäule, als von den

des Meeresbodens selbst, obgleich dieser dem Mittelpunkte der Erde, der vermeintlichen Wärmequelle, oft um mehrere 1000 m. näher liegt. Die Oberflächentemperatur des Wassers hingegen ist abhängig theils von der Sonnenbestrahlung, verschieden nach Jahreszeit und Lage, theils und hauptsächlich von den Strömungen an der Oberfläche des Wassers und denen in der Atmosphäre; für die Tiefe jedoch sind diese Einflüsse ganz wirkungslos; selbst in tropischen Meeren ist die Diathermasie (das Vermögen Wärme durchzulassen) nur bis zum Maximum von 183 m. bemerkbar.

Einzig und allein wird die Temperatur der Meerestiefen bedingt von der Uebertragung und Mischung von Wassermassen der Tiefe, welche in seitlicher Richtung bewegt werden und eine verschiedene Temperatur besitzen; ferner durch das Herabsinken des an der Oberfläche stark abgekühlten oder durch Vermehrung des Salzgehaltes schwerer gewordenen Wassers. Nirgends ist das Wasser im freien Ocean in relativer Ruhe, fortwährend findet Auf- und Absteigen von Wassertheilchen und eine bis zum Boden fühlbare Fortschiebung von Wassermassen statt. So entsteht die allgemeine oceanische Circulation des Wassers, einzig hervorgerufen durch das Bestreben, die Temperaturen und specifischen Gewichte auszugleichen. Nur dort, wo der Unterschied im Salzgehalte durch die Temperaturdifferenz aufgewogen wird, bleiben die Wassermassen von verschiedener Temperatur und Salzgehalt im Gleichgewichte; es findet keine Strömung statt, wie dies bei einer Wasserzone im indischen Ocean zwischen den 40 und 45° s. Breite gefunden wurde. Aehnliche Zonen dürfte es gewiss mehrere geben.

a) Temperatur. Gestützt auf ältere Beobachtungen des Capitäns J. Ross, bei seiner Südpolfahrt 1840—1843, galt allgemein die Ansicht, dass in den Meeren beiderseits vom Aequator bis zum 55 — 57 Parallelkreise die Temperatur mit der Tiefe bis auf + 4° C. abnehme, hier das Maximum der Dichte erreiche und so bis zum Meeresgrunde gleich bleibe. Von diesen Parallelkreisen zeige sich bis zu den Polen von Oben nach Unten eine gleichmässige Wasserschichte von + 4° C., in höheren Breiten sogar eine mit der Tiefe zunehmende Temperatur; zugleich sei jene circumpolare Mittellinie der obere Rand einer nach dem Aequator und nach den Polen schräg abwärts steigenden warmen Grundschichte.

Die Ursache dieser falschen Annahme lag vornemlich in dem Umstande, dass die angewendeten Thermometer nicht gegen den Druck hinlänglich geschützt waren, demnach zu hohe Temperaturen aufwiesen.

Die mittelst Miller-Casella Instrumenten gewonnenen Resultate der Temperaturmessungen lassen sich kurz zu folgende Sätze zusammenfassen:

1. Das Wasser der Meere ist seiner ganzen Masse nach kalt und nur die Oberfläche von der Sonne erwärmt.

2. Die Temperatur des Meerwassers nimmt im Allgemeinen von der Oberfläche gegen die Tiefe hin ab, anfangs rasch, später immer langsamer bis zu Tiefen von 730—1100 m., woselbst die Durchschnittstemperatur oder + 4° C. beträgt. Von dieser Tiefe jedoch nimmt in der tropischen und gemässigten Zone die Temperatur ab bis auf + 2° C., selten bis 0° C., hingegen sinkt sie in den Polarmeeren bis auf — 2·5° C. *)

Während also der Unterschied der Oberflächentemperatur in den Tropen (32° C.) und in der Polarzone (— 3° C.) 35° C. beträgt, schwankt die Bodentemperatur in den betreffenden Zonen zwischen + 2° und —2·5° C.

3. Die allgemeine Erniedrigung der Temperatur im Meeresboden rührt nicht von der kalten Oberflächen-Polarströmung, sondern von einer mächtigen aber langsamen Wasserbewegung der gesammten unteren Meeresschichte von den Polen zum Aequator her, vom Boden aufwärts bis zur Tiefe von nur 3660 m., so dass selbst die Oberflächenschichte der tropischen Meere afficirt wird, wie denn unter dem Aequator die erwärmte Wasserschichte geringer ist, als irgend wo anders nördlich oder südlich davon.

4. Zufolge der freien Verbindung des südlichen Polarmeeres mit dem stillen und indischen Ocean sind auch die Bodentemperaturen dieser Meere niedriger als im atlantischen Ocean in gleicher Breite und weit niedriger als die nördlichen Theile, welche mit dem nördlichen Polarmeere keine so freie Communication besitzen.

5. Aus der Salzarmuth und dem geringen specifischen Gewichte des Polarwassers, in Folge des Schmelzens der Eisschollen und Eisberge, erklärt sich die überraschende Thatsache, dass die Oberflächen der Polarmeere eine geringere Temperatur besitzen, als die tieferen Lagen, so traf Challenger in 65° s. B. eine Oberflächentemperatur von — 1·2° C, die bis zur Tiefe von 91 m. auf — 1·7° C. abnahm, um sich sodann wieder zu erhöhen, so dass in der Tiefe von 900 m. eine Temperatur von — 0·4° C. herrschte.

---

*) Das Meerwasser gefriert erfahrungsgemäss erst bei — 3·7° C. im ruhigen und bei — 2·55° C. in bewegtem Zustande.

6. Eine für die Strömungen wie für das organische Leben im Meere bedeutsame Thatsache ist, dass in tiefen Binnenseen, die durch unterseeische Bodenschwellen vom offenen Ocean abgeschlossen sind, wie das mittelländische und rothe Meer, die Mindorosee und andere mehr, von der Tiefe dicht unter der Wasserscheide an eine gleichmässige bis an den Meeresgrund reichende Temperatur sich zeigt, welche in der Regel der mittleren niedrigsten Wintertemperatur des Oberflächenwassers entspricht. So fand Carpenter im Atlantic von der 366 m. tiefen Wasserscheide bei Gibraltar in dieser Tiefe 12·8° C., eine Temperatur, die des mittelländischen Meeres im westlichen Theile bis zur grössten Tiefe von 2560 m. bei einer mittleren Oberflächentemperatur von 24° C., während die östlichen wärmeren Theile bei der Oberflächentemperatur von 27° C. bis zur grössten Tiefe von 3110 m. 13·6° C. sich offenbarte.

b) Meeresströmungen. Schon die Expedition Lightning hatte, wie schon erwähnt, bei den Faröinseln zwei in entgegengesetzter Richtung gehende, verschieden warme Strömungen constatirt, welche die Expedition Voringer 1876 bestätigte.

Nach den bisherigen Erfahrungen steht im Allgemeinen als Thatsache Folgendes fest:

Aus dem südlichen Atlantic kommt eine kalte Strömung über den Aequator bis zu den Azoren und den Golf von Biskaja, gleichwie aus dem südlichen stillen Ocean in den nördlichen Theil. Ebenso kommen in beiden Meeren aus dem nördlichen Polarmeere Ströme gegen den Aequator, doch liegen die Grenzen der beiden entgegengesetzten Polarströme bei dem 35° n. B. in beiden Hemisphären, weil die Wassermassen der südlichen Halbkugel eine weitaus grössere Oberfläche, demnach auch Wärmeausstrahlung besitzen.

Dass die kalten Wassermassen in den nördlichen Hemisphären nicht so auffällig hervortreten, danken wir den warmen Strömungen wie den glücklichen Dichtigkeitsverhältnissen des Meerwassers, das sich oberflächlich wohl sehr bedeutend erhitzen, aber nur wenig abkühlen lässt, abgesehen davon, dass die Eisdecke selbst die vollständige Wärmeausstrahlung verhindert.

Was nun speciell den atlantischen Ocean betrifft, so bewegt sich in der Tiefe zwischen den Farör- und Shetlandsinseln, von NO. nach SW. ein sehr kalter Strom, mit — 1·3° C. Temperatur, während in nächster Nähe im nordatlantischen Ocean in entgegengesetzter Richtung ein Strom von + 6·5° C. Temperatur getroffen wird, der in Tiefen bis 1100 m. reicht und gewöhnlich mit dem Golfstrom verwechselt wird.

Dieser warme Strom aber fliesst zwischen den Faröriuseln und Island in die durchschnittlich 50 m. tiefe Nordsee über Bänke unterhalb der Küste Norwegens bis nach Spitzbergen und erleidet hier eine merkliche Abkühlung bei dem Fliessen über tiefe Abgründe mit eiskaltem Polarwasser. Er hält die Westküste Skandinaviens bis tief in die Fjorde selbst in den kältesten Wintern eisfrei, und bildet eine Schutzwehr gegen das eiskalte Polarwasser, das nicht in das atlantische Becken einzudringen vermag.

Diese Aequatorialströmung enthält das von intensiver Sonnenbestrahlung erwärmte Wasser, welches zwischen dem 30 und 40° n. B. über ein Gebiet von 200 Seemeilen Länge und 600 Seemeilen Breite, in einer Tiefe bis zu 550 m. noch 15·6° C. Wärme besitzt, endlich eine nordwestliche Richtung annimmt, wodurch es der Westküste Europas bis zum Nordcap grosse Wärme verschafft. Erst bei Norwegen erhält diese Strömung den Namen Golf- oder Golftrift-Strom. Indess versteht man unter dem wahren Golfstrom eine flussähnlich scharf begrenzte Wasserströmung, die im Meerbusen von Mexico mit einer anfänglichen Temperatur von 30° C. ihren Anfang nimmt, bei einer Breite von höchstens 60 Seemeilen und einer Tiefe von kaum 100 Faden (183 m.) mit der Geschwindigkeit von 40 Seemeilen im Tage, längs der Ostküste Amerikas um Florida bis Halifax reicht, sich hier in mehrere oberflächliche Streifen in Deltaform gabelt, um sich mit der vorerwähnten Aequatorialströmung oberflächlich zu vereinigen und den Weg zur Küste Europas zu nehmen.

---

## Sitzung am 14. April 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **A. Tomaschek.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Haslinger Fr. Botanisches Excursionsbuch für den Brünner Kreis. Brünn 1880.

Geinitz, Dr. H. B. Führer durch das k. mineral-geologische Museum in Dresden 1879.

Von dem Herrn Professor Alfr. Hetschko in Bielitz:

Die Mineralquelle zu Nezdenitz im Hradischer Kreis Mährens. Olmütz 1846.

Fiedler, Dr. Wilh. Die Elemente der neueren Geometrie. Leipzig 1862.

Riemann B. Darstellbarkeit einer Function durch eine trigonometrische Reihe. Göttingen 1867.

Jahrbücher des k. k. polyt. Institutes in Wien. 1. und 2. Band Wien 1819 und 1820.

---

Herr Adjunct Max Hönig hält einen Vortrag „Ueber die chemische Untersuchung von Milch und Butter in Brünn.“ Sprecher gibt eine detaillirte tabellarische Uebersicht der Resultate zahlreicher Milchanalysen mit Rücksicht auf verschiedene Bezugsquellen und regt schliesslich den Gedanken der Gründung eines Vereines zur Untersuchung von Nahrungsmitteln an.

Herr Prof. Dr. J. Habermann bemerkt hierzu, dass er diese Idee ebenfalls schon in Erwägung gezogen habe und ihre Ausführung für sehr nützlich halte, und dass er sich vorbehalte, bei einer späteren Gelegenheit bestimmte Vorschläge zu machen. Es entspinnt sich über diesen Gegenstand eine Erörterung, indem Herr Med. Dr. Kuh darauf hinweist, dass sich die „Gesundheits-Commission in Brünn“ mit Vorschlägen zur Schaffung eines Organes für Untersuchung von Nahrungsmitteln ebenfalls beschäftigt habe, während die Herren Schulrath Dr. Schwippel, Director Heinke, Apotheker Czech sich unbedingt für die Nützlichkeit einer Initiative in dieser Hinsicht aussprechen und Herrn Prof. Habermann ersuchen, nach weiterer Erwägung der Sache bestimmte Vorschläge zu machen.

---

Auf Ansuchen des Ortsschulrathes in Radostín bei Gross-Meseritsch wird die geschenkweise Ueberlassung einer Insecten- und Mineraliensammlung an die dortige dreiclassige Volksschule beschlossen.

# Sitzung am 12. Mai 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **A. Tomaschek**.

---

Eingegangene Geschenke:

Von Herrn C. Wildt in Aujna:

Mehrere Centurien Pflanzen aus Ungarn.

---

Herr Assistent Stanislaus Schuberth hält einen referirenden Vortrag über die neuesten Untersuchungen betreffend das Verhalten der Pflanzenzelle im concentrirten Sonnenlichte.

---

Nach dem Antrage des Ausschusses wird die geschenkweise Ueberlassung von naturhistorischen Sammlungen, insbesonders von Mineralien und einem Herbarium an die zweiclassige Volksschule in Krepitz bewilligt.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
| --- | --- |
| Moritz Rychnovsky, Lehramtscandidat in Brünn . . . . . . | Prof. Dr. *J. Habermann* und |
| Johann Robitschek, Lehramtscandidat in Brünn . . . . . . | Prof. *A. Makowsky*. |

# Sitzung am 16. Juni 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **A. Tomaschek.**

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von dem Herrn Director Ed. Wallauschek in Brünn:

Rechenschaftsbericht über die Amtswirksamkeit des mährischen Landes-Ausschusses für die Zeit vom 1. Jänner bis Ende December 1879. Brünn 1880.

Zpráva o činnosti mor. výboru zemského v době od 1. ledna až do konce prosince 1879. V Brně 1880.

---

Herr Prof. A. Tomaschek zeigt ein blühendes Exemplar einer Algier eigenthümlichen Varietät von Lathyrus sativus mit blauen, weissen und violetten Blüthen und braunen oder röthlich-grauen, grossen Samen vor. Die Samen dieser Pflanze stammen von der letzten Weltausstellung in Paris her und wurden bereits im vorigen Jahre hier ausgesäet.

Diese Pflanze ist ihres üppigen Wachsthumes wegen und da sie auch sehr dicht gesäet werden kann, zunächst als Futterpflanze zu empfehlen; sie könnte aber auch der wohlschmeckenden Samen wegen als Nahrungspflanze verwendet werden, da sich bis nunzu der Erbsenkäfer in den Hülsen nicht vorgefunden hat.

Herr Prof. A. Makowsky hält einen Vortrag über den geologischen Bau der Halbinsel Istrien, die er gelegentlich des Studienausfluges mit Hörern der technischen Hochschule von Süd nach Nord durchreiste.

Die Halbinsel Istrien stellt ein welliges Terrain dar, das sich, aus dem Meere sanft ansteigend, im Monte Maggiore bis zu 1390 m. Höhe erhebt. Wasserarme, nicht selten sterile Kalkplateaux, reich an muldenförmigen Einsenkungen des Bodens, bilden den karstähnlichen Character des Landes, welches von breiten Thälern in der Richtung von NW. nach SO. durchzogen wird.

In geotectonischer Beziehung lassen sich drei Formationsglieder unterscheiden, und zwar: weisse bis gelbliche Kalksteine der alpinen oberen Kreide (Hippuriten- und Rudisten-Kalke), die in ununterbrochenem Zuge von der Südspitze Istriens bis Pisino, vom Monte Maggiore bis zum hohen Krainer Schneeberge sich erstrecken und vorzügliche Bausteine liefern. Römer und Venetianer holten in Istrien das Material zu ihren monumentalen Bauten, gleichwie die moderne Architektur dasselbe mit Vorliebe verwendet. (Säulen im Sitzungssaale des mährischen Landhauses.) In den Klüften und trichterförmigen Vertiefungen des Kalkterrains findet sich die characteristische rothe Karsterde (terra rossa), das Product der Auflösung thonhältiger, eisenschüssiger Kalke und Mergel. Hier und da, wie in der Umgebung von Pola, erfüllen die erweiterten Klüfte (Saldami genannt) weisse oder gelbliche Quarzsande, welche als Rohmaterial zur Verfertigung der venetianischen Gläser ausgeführt werden.

Das zweite Glied sind versteinerungsreiche Süsswasserkalke, die unter dem Namen der Cosina-Schichten der liburnischen Stufe, das concordant gelagerte Uebergangsglied der oberen Kreide zur Eocän-Formation, der sie zugerechnet werden, bilden.

Das dritte Glied wird repräsentirt durch Schichten der Eocän-Formation der Tertiärzeit, Kalksteine, Mergel und Thone, die äusserst reich an Versteinerungen sind und durchgängig den Boden der tiefen Muldenthäler zusammensetzen. Die vorzugsweise von verschiedenen Nummuliten gebildeten Kalke lehnen sich terassenartig an die Kreidekalke, gleich diesen als Baumaterialien geschätzt. Hingegen liefern die Mergel und Thone einen äusserst fruchtbaren Boden, Oasen im sonst sterilen Karstboden Istriens.

---

Herr A. Rzehak besprach Fundstücke von prähistorischen Gefässen, die ungebrannt, mit characteristischen Gravirungen versehen, nicht mittelst der Drehscheibe verfertigt worden sind. Sie wurden gelegentlich der Anlage eines Weges am Nordabhange des Weihonberges von Seelowitz unweit Lautschitz gefunden und stimmen mit ähnlichen Funden von Mönitz überein, doch sind sie verschieden von prähistorischen Gefässen Niederösterreichs.

---

Zum ordentlichen Mitgliede wird gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Eduard Urban, Banquier in Brünn | *G. v. Niessl* u. *Alex. Makowsky.* |

## Sitzung am 14. Juli 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **A. Tomaschek.**

---

Herr Baron Norbert Baratta übersendet eine weisse Dohle aus der Gegend von Budischau.

---

Der Secretär theilt die von dem „Comité für Herstellung eines Gauss-Standbildes" in Braunschweig eingelangte Anzeige von der am 27. Juni erfolgten feierlichen Enthüllung dieses Standbildes mit. Indem das Comité für das warme Interesse, welches von hier aus dem Unternehmen entgegengebracht wurde, dankt, ladet es zur Theilnahme an der Feier ein. Von dieser freundlichen Einladung konnte jedoch wegen ihres verspäteten Eintreffens leider kein Gebrauch gemacht werden.

---

Die hohe k. k. mähr. Statthalterei übersendete mit Erlass vom 19. Juni l. J., Z. 2022 Pr., einen Bericht des Herrn Med. Dr. Heinrich Wankel in Blansko über die Entdeckung einer neuen Tropfsteinhöhle bei Sloup zur Einsicht. Hierauf wurde mit dem Ausdrucke verbindlichsten Dankes die Aufmerksamkeit der h. k. k. Statthalterei auf die diesfälligen Mittheilungen und Veröffentlichungen des Herrn Prof. Alex. Makowsky gelenkt, und an dieselbe die Bitte gerichtet, soweit der Einfluss der k. k. Behörden reicht, nach Möglichkeit über die Erhaltung dieser schönen Grotte zu wachen. Diese von der Vereinsdirection im Einvernehmen mit dem Ausschusse gemachte Eingabe wird von der Versammlung gebilligt.

---

Der Secretär Herr Prof. G. v. Niessl berichtet über vorbereitende Schritte, welche zur Vermehrung und systematischen

Vertheilung meteorologischer Beobachtungsstationen in Mähren und Schlesien eingeleitet worden sind. Die Anregung hiezu ging von dem geschätzten Vereinsmitgliede Herrn Forstmeister Joh. Jackl in Ostrawitz aus. Der genannte Herr, an die diesbezüglichen Arbeiten in Böhmen erinnernd, schlug ein Zusammenwirken der betreffenden dabei interessirten Factoren, insbesonders des naturf. Vereines mit der k. k. Ackerbaugesellschaft und dem mähr. schles. Forstvereine vor. Der Vereins-Ausschuss, in der Absicht, sich über die Geneigtheit zur Absendung von Delegirten in eine gemischte Commission zu informiren, richtete deshalb Anfragen an den hohen mähr. Landes-Ausschuss, an den Central-Ausschuss der k. k. mähr. schl. Ackerbaugesellschaft, sowie noch speciell an die Forstsection dieser Gesellschaft. Ueberall fanden die gemachten Vorschläge Entgegenkommen, und es wurden allseitig Delegirte namhaft gemacht.

Der Ausschuss schlägt nun vor:

1. Es werde die Initiative zur Bildung einer Commission im gedachten Sinne genehmigt.

2. Es mögen von Seite des naturforschenden Vereines die Herren Norbert Freiherr v. Baratta, Prof. G. v. Niessl, k. k. Ingenieur C. Nowotny, Prof. J. G. Schoen und k. k. Forstrath Zlik ersucht werden, an dieser Commission theilzunehmen.

3. Ueber die vom Vereine weiter zu unternehmenden Schritte seien später Vorschläge zu machen.

Diese Anträge werden einstimmig genehmigt.

---

Herr Professor A. Makowsky zeigt und bespricht eine bisher noch nicht bekannte Krystallform von Turmalin aus der Gegend zwischen Křižanau und Straschkau in Mähren.

Dem Mineralienkabinete der technischen Hochschule wurde aus der Gegend von Bobrau bei Straschkau im nordwestlichen Mähren ausser einigen losen Turmalinkrystallen auch ein grösseres Stück eines Turmalingranites zum Geschenke gemacht.

Die Turmalinkrystalle sind von schwarzer Farbe (Schörl), stark glasglänzend, mit gestreiften Prismenflächen (oscilatorisch combinirt) und zeigen meist die Form $\infty$ P 2. $\frac{\infty R}{2}$, $-\frac{\infty R}{2}$. R und $-\frac{1}{2}$ R, letzteres nur an einem Polende, daher deutlich hemimorph. An wenigen Krystallen ist auch noch das Rhomboeder $-2$ R vorhanden. Die

Krystalle erreichen eine Länge bis zu $32^{mm}$ und eine Breite von $19^{mm}$; eingeschlossen sind dieselben in einem grobkörnigen Granit (Pegmatit), der Bruchstücke von grossen Quarzkrystallen kaolinisirten Orthoklas und silberglänzenden Kaliglimmer in deutlicher Krystallisirung enthält.

Derselbe berichtet ferner über eine Anzahl sehr interessanter botanischer Funde aus dem Gebiete von Nikoltschitz in Mähren.

Auf den Abhängen des tertiären Hügelzuges zwischen Nikoltschitz und Schüttborschitz finden sich folgende bemerkenswerthe Pflanzenarten:

*Dorycnium herbaceum Vill*, *Lathyrus platyphyllos Retz*, *Astragalus Onobrychis L.*, *austriacus Jacq.* und *Hyppoglottis L.*, *Genista procumbens W. K*, *Rosa pimpinellifolia D. C.*, *Geranium sanguineum L.*, *Polygala major Jacq.*, *Dianthus Armeria L.*, *Crambe Tartaria Jacq.* (auch in Aeckern, und wird von den Wurzelgräbern eifrig aufgesucht und gewöhnlich vor der Blüthe ausgegraben), *Aconitum Lycoctonum L.* (selten), *Thalictrum collinum Koch*, *Clematis recta L.*, *Scandix Pecten veneris L.*, *Verbascum Blattaria L.*, *Echium rubrum Jacq.*, *Nepeta nuda L.* (selten; nur mehr am oberen Rande des Hügelzuges), *Phlomis tuberosa L.* (häufig), *Salvia verticillata L.* und *silvestris L.*, *Crepis rigida W. K.* (findet sich sowohl auf Aeckern wie an den grasigen Feldrainen am Abhange gegen Schüttborschitz häufig!), *Hypochaeris maculata L*, *Pyrethrum corymbosum Willd.*, *Inula Oculus Christi L.* (häufig), *Carex humilis Leyss* und *Stipa capillata L.*

An Feldrainen bei Auerschitz: *Euclidium syriacum R. Br.*

Am Ufer der Schwarzawa daselbst: *Nepeta nuda L.*, *Hesperis runcinata W. K.* und *Vicia panonica Jacq.* (grasige Abhänge häufig).

Auf Wegen, ausgetrockneten Sumpfstellen und in Gräben um Neuhof finden sich folgende *halophile* Pflanzen:

*Tetragonolobus siliquosus Roth*, *Lotus tenuifolius Reichb.* *Trifolium fragiferum L.*, *Melilotus macrorhiza Pers.*, *Senebiera Coronopus Poir.*, *Limosella aquatica L.*, *Verbena officinalis L.*, *Xanthium spinosum L.* (insbesondere bei Nikoltschitz zur wahren Plage verbreitet), *Lactuca saligna L.*, *Taraxacum leptocephalum Rchb.*, *Artemisia pontica L.*, *Plantago maritima*, *Salsola Kali*, *Atriplex nitens*, *Triglochin palustre L.*, *Carex hordeiformis Wahlb.* (nur in Gräben) und *Glyceria distans Wahlb.*

Besonders interessant ist das erwähnte häufige Vorkommen von *Crepis rigida*, welche zunächst dem ungarischen Florengebiete angehörige

Pflanze zwar schon im Jahre 1870 von dem Herrn Steuereinnehmer R. Steiger bei Boschowitz nördlich von Klobouk, aber ziemlich sparsam, aufgefunden wurde (Verhandl. des naturf. Vereines 10 u. 18 Bd.), so dass man an ein zufälliges und vorübergehendes Vorkommen denken konnte. Der hier in Rede stehende Fundort liegt weiter westlich, und so dürfte sich diese Art in unserem Gebiete nun ganz eingebürgert haben.

---

Herr Prof. G. v. Niessl erinnert, anlässlich der zur Sprache gebrachten Pflanzenwanderung an ein anderes sehr ausgeprägtes Beispiel unter den Pilzen, nämlich an die Invasion des Rostpilzes der Malven. Diese vor etwa 10 Jahren in Europa noch unbekannte Art (*Puccinia Malvacearum Montg.*) kam aus dem Westen über den atlantischen Ocean und verbreitete sich in den letzteren Jahren in Europa schrittweise von West nach Ost. Seit zwei Jahren ist sie auch in Mähren nachgewiesen. Im Jahre 1878 erhielt Redner aus Mähr. Schönberg von dem Herrn Apotheker J. Paul gesammelte Blätter der *Althaea rosea*, welche von diesem Rostpilze bedeckt waren, und im Sommer 1879 trat er massenhaft im Garten der hiesigen technischen Hochschule auf derselben Nährpflanze auf, verschont jedoch gegenwärtig noch die verschiedenen anderen *Malvaceen*, welche in der Nähe gepflanzt sind.

---

Endlich wird beschlossen, die Monatsversammlungen bis zum October zu vertagen.

---

## Sitzung am 13. October 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Nowotny.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Sonntag Jul. und Dr. Conrad Jarz. Beitrag zu Dr. O. Volger's neuer Quellenlehre (Sep.-Abdr. a. d. 16. Jahrg. 1880 der „Gaea“).

Makowsky Alex. und Rzehak Anton. Führer in das Höhlengebiet von Brünn. Brünn 1880.

Talsky Jos. Beitrag zur Ornithologie Mährens (Sep.-Abdr. a. d. „Mittheilungen des ornitholog. Vereines in Wien, 3. und 4. Jahrgang).

Schramm Wilh. Lehrbuch der Mnemonik. Brünn 1880.

Snellen van Vollenhoven S. C. Pinacographia. 9. Thl. 1880.

Peschka G. A. Normalenflächen längs ebener Flächenschnitte. (Sep.-Abdr. a. d. Sitzungsberichten der k. Academie der Wissenschaften in Wien, 81. Band, 2. Abth.) Wien 1880.

Peschka G. A. Beitrag zur Theorie der Normalenflächen (Sep.-Abdr. a. d. Sitzungsberichten der k. Academie der Wissenschaften in Wien, 81. Band. 2. Abth.). Wien 1880.

Von dem Rectorate der k. k. technischen Hochschule in Brünn:

Programm für das Studienjahr 1880—1881.

Von dem Herrn Oborny Ad., Professor an der Landes-Oberrealschule in Znaim:

Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Gesammelt und herausgegeben von Wilh. Haidinger. 1. Band. Wien 1847.

Von dem Herrn Jackl Johann, Forstmeister in Ostrawitz:

Purkyně Em. v. Das vom böhmischen Forstvereine vorzugsweise in den Försterhäusern des Waldes errichtete ombrometrische Netz Böhmens im ersten Jahre seines Bestehens. Prag 1879.

Purkyně Em. v. Ombrometrische Beobachtungen der vom böhm. Forstvereine in den Forsten Böhmens errichteten Stationen. Prag 1879.

Purkyně Em. v. Das chartographische Netz der ombrometrischen Stationen Böhmens. Prag.

Naturalien:

Von den Herren: Fr. Ždara 260 Exempl. getrocknete Pflanzen, W. Umgelter 380 Exempl. Schmetterlinge, H. Leder zwei Vogelbälge aus dem Kaukasus.

---

Herr Prof. Alex. Makowsky hält einen Vortrag über die Funde in der Mokrauer Höhle. (Siehe Abhandlungen.)

---

Folgende Gesuche um Betheilung mit naturhistorischen Sammlungen sind eingelangt:

Von dem Ortsschulrathe in Brod für die israelitische Volksschule und die fünfclassige Volksschule der Christengemeinde; von dem Ortsschulrathe in Ungar. Brod für die achtclassige Volks- und Bürgerschule.

Es wird beschlossen, die genannten Schulen aus den Vereinsdoubletten nach Massgabe des Vorrathes zu betheilen.

Zum ordentlichen Mitgliede wird gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Eduard Klodner, Forstwirth in Warnsdorf bei Neutitschein . . | Prof. Dr. *J. Habermann* und Prof. *G. v. Niessl* |

## Sitzung am 10. November 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Ant. Tomaschek.**

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Schram W. C. Die wichtigsten geographischen Zahlen. Troppau 1880.

Weinberg Max. Wellenlänge des Lichtes. Inaugural-Dissertation. Wien 1879.

Spatzier J. Beiträge für die alte Geschichte des Burgberges bei Jägerndorf. Jägerndorf 1880.

Wiesner Julius, Dr. Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche II. Wien 1880.

Naturalien:

Von den Herren: Landesgerichtsrath Kittner in Brünn 2 Cartons Coleopteren, Ign. Čižek in Brünn 1000 Exemplare getrockneter Pflanzen und eine Suite Gesteine, G. v. Niessl in Brünn 300 Exemplare getrockneter Pflanzen, Al.

Oborny in Znaim 210 Exemplare getrocknete Pflanzen, Oberlehrer Odstrčil in Bisenz Braunkohlen- und Tertiärpetrefacten.

---

Der Secretär theilt die Nachricht von dem Tode des geschätzten Vereinsmitgliedes Dr. Victor v. Fleischhacker, k. k. Oberstabsarzt 1. Cl. und Militärsanitätschef in Budapest, mit und widmet dem Andenken des Hingeschiedenen einen Nachruf. Die Versammlung erhebt sich zum Zeichen der Theilnahme von den Sitzen.

---

Der Secretär legt das vollendete erste Supplementheft des Bibliotheks-Cataloges vor, dessen Zusammenstellung der Verein den Bemühungen des zweiten Secretärs Herrn Franz Czermak verdankt.

Die Versammlung spricht dem genannten Herrn den Dank des Vereines aus und beschliesst, dass dieses Heft den sämmtlichen ordentlichen Mitgliedern des Jahres 1879 auf Wunsch ohne Vergütung zu überlassen sei, und dass im Uebrigen der Preis desselben mit 50 kr. festzusetzen ist.

---

Herr Assistent A. Ržehak theilt in einem längeren Vortrage geologische Beobachtungen aus Russisch-Polen mit.

Aus der Umgebung von Krakau streicht eine Aufbruchswelle paläozoischer und mesozoischer Gesteine zum Theile nach Preussisch-Schlesien, zum Theile in das Gouvernement Warschau hinüber. Devonische Kalke, ferner fossilreicher Kohlenkalk sind die ältesten Glieder der Schichtenreihe.

Die beim Dembnik unweit Krzeszowice vorkommenden, dunklen, fossilarmen Devonkalke treten jenseits der russischen Grenze in den Umgebungen von Siewierz wieder auf; ein niedriger, wenig ausgedehnter Hügelrücken von ostwestlicher Längsrichtung, besteht aus steil nach Nord einfallenden Bänken von dunkelgrauem Kalkstein, welcher namentlich Korallen enthält. Dasselbe Gestein tritt bei Nowa-Wioska auf, ein geologisch aequivalenter Dolomit bei Zawierzie (an der Warschauer Eisenbahn gelegen).

Weiter im Osten, im Gouvernement Kielce (im sogen. polnischen Mittelgebirge) treten Gesteine von ähnlichem Typus ebenfalls auf; sie wurden in neuester Zeit von Prof. Trejdosiewicz aus Warschau untersucht, dabei auch mancherlei Formen (Spiriferiden, Leptaenen, Phacops) gefunden, die auf eine silurische Stufe hinzuweisen scheinen.

Die russisch-polnische Grenze bildet ungefähr die nördliche Grenze des Kohlenkalkvorkommens; die Transgressionen der productiven Kohlenformation, welche im Thale von Krzeszowice den Kohlenkalk an mehreren Stellen überlagert, setzen jedoch sowohl nach Oberschlesien als nach Russisch-Polen hinüber. Bei Siewierz lehnt sich diese Kohlenablagerung, welcher als eine der äussersten Dependenzen auch unser Ostrauer Becken angehört, an die erwähnten Devonkalke an.

In Polen bestehen Kohlenbergbaue bei Dombrowa, Bendzin und einigen anderen Orten. Das Hauptflötz von Dombrowa ist 40—50 Fuss mächtig (nach F. Roemer).

Die Fauna des Carbon ist eine marine; bei Golonog unweit Dombrowa finden sich: *Bellerophon Urii*, *Chonetes Hardrensis*, *Orthis crenistria*, *Phillipsia umcronata* u. a. Fossilien.

Stellenweise finden sich im Hangenden des Carbon Sandsteine, Conglomerate, Porphyre, Porphyrtuffe und Melaphyre, die man insgesammt dem Rothliegenden zuweist.

Einen wesentlichen Antheil am geologischen Aufbau des Landes zwischen dem Steinkohlengebirge und dem sogen „polnischen Jurazug“ nehmen triadische Gesteine; in der Umgebung von Krakau lagern dieselben auf dem Rothliegenden, bei Siewierz in Polen auf dem Devon, sonst gewöhnlich auf den Carbonschichten. Der Buntsandstein ist wenig entwickelt; nur im Gouvernement Kielce treten mächtigere Sandsteinmassen auf, welche die untere Stufe der Trias repräsentiren. Die oberen Schichten, die stellenweise *Myophoria fallax* enthalten, vergleicht F. Roemer mit dem Roth.

Der Muschelkalk erstreckt sich aus Oberschlesien und aus dem Krakauer Gebiet über Siewierz bis in die Gegend von Olkusz; das Vorkommen entspricht auch in seiner Gliederung dem in Oberschlesien. Bei Olkusz bestehen im Gebiete des Muschelkalkes Galmeigruben (wie bei Tarnowitz und Beuthen in Oberschlesien).

Auch der Keuper ist unter den Triasgebilden Polens vertreten, in Form von bunten Thonen, welche hie und da Petrefacte enthalten (Boleslaw, Niwky, Mokra, Kielce). Zwischen Siewierz und Kromolow ist der Keuper kohlenführend; Bergbaue bestehen bei Poremba-Mrzyglodzka.

Blanowice, Kromolow u. a. Orten. Bei Poremba treten auch Brauneisensteine nesterartig im Keuperthon auf.

Was die Juraformation anbelangt, so wurde dieselbe schon von L. v. Buch (1805) und später von Pusch beschrieben. Der von Krakau über Częstochowa bis Wielun sich erstreckende Kalksteinzug bildet eine ausgezeichnete orographische Erscheinung; unwillkürlich denkt man beim Anblick der weithin ziehenden, aneinander gereihten Felsen an die karpathischen Juraklippen; doch haben wir es hier mit keinem tectonischen Phänomen zu thun, denn die flache Lagerung beweist, dass nur des Wassers und der Atmosphärilien zerstörende Kraft den ehemals zusammenhängenden, langgestreckten Bergrücken in einzelne, inselförmige Kuppen zerstückelt hat.

Die allgemeine Streichrichtung des polnischen Jurazuges ist von SO. nach NW., der allgemeine, sanfte Fall nach NO. Die ältesten Glieder sind mergelige Sandsteine, Mergel und weiche Kalke, die jüngeren harte, oft splittrige und kieselige Kalksteine. Schon in der orographischen Gestaltung der einzelnen Kuppen lassen sich diese beiden Hauptgruppen von Gesteinen unterscheiden.

Die ältesten Schichten sind Thoneisensteine mit Ammonites Parkinsoni, Belemnites giganteus und Pholadomya Murchisoni, darauf folgen die sogenannten Macrocephalus-Schichten, Kalksteine, Mergel und oolithische Eisensteine mit Ammonites macrocephalus, A. hecticus und anderen Fossilien. Diese Schichten treten auch bei Balin im Krakauischen auf und sind von dorther durch ihren Fossilreichthum seit lange bekannt. Am Clarenberge bei Częstochowa sind diese Schichten gut aufgeschlossen (Römer erwähnt nicht diesen Aufschluss).

Auf die Macrocephalus-Schichten folgen ziemlich mächtige Kalkmergel und Kalke von lichter Farbe und reicher Fossilführung. Sie repräsentiren das Oxfordien und lassen mehrere Niveaux unterscheiden. Der Character der Fauna, welche namentlich aus Ammoniten besteht, entspricht durchaus der mitteleuropäischen Juraprovinz. In der Umgebung von Częstochowa sind die meisten Abtheilungen sehr schön aufgeschlossen, namentlich am Clarenberge, wo grosse Planulaten sehr häufig sind.

An der nordöstlichen Grenze des Jura lagern sich Kreidegebilde an, den auch in Galizien und im Gebiet von Kielce entwickelten Senonschichten angehörig. Trejdosiewicz erwähnt sie auch in der Umgebung von Lódz, doch konnte ich in dem ganz ebenen von nordischem Diluvium bedeckten Terrain keinerlei Aufschlüsse finden.

Die jüngere Tertiärformation ist nur im östlichen Theile bekannt (Kielce); dagegen nehmen Diluvialgebilde den grössten Theil des Areals ein. Es sind dies zumeist Sande, Kiesablagerungen oder thonige Schichten, ausgezeichnet durch das häufige Vorkommen nordischer Geschiebe. Granite walten vor. In einer Kiesgrube bei Czestochowa fand ich kleine Feuersteinsplitter, die paläolithischen Werkzeugen ähneln, jedoch gewiss auf natürlichem Wege entstanden sind.

Die Ablagerungen von Sand mit untermengten, mitunter sehr grossen Blöcken lassen sich nur auf die Driftheorie zurückführen. Ein glacialer Ursprung ist nirgends nachweisbar.

Stellenweise, wie bei Granica, bildet der weisse feine Sand ausgedehnte, trostlos öde Flugsandgebiete, in welchen durch jeden stärkeren Wind bedeutende Verwehungen verursacht werden.

---

Entsprechend den Anträgen des Ausschusses wird die Vertheilung naturhistorischer Sammlungen, nach Massgabe des Vorrathes für die Volksschule in Auerschitz bewilligt.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herren: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Ferdinand Edler v. Ruber, k. k. Oberlieutenant des Ruhestandes und Beamte der Credit-Anstalt in Brünn . . . . . . . . | Dr. *Ignaz* Edlen *v. Ruber* und *G. v. Niessl.* |
| Franz Edler v. Ruber, Beamte der Credit-Anstalt in Brünn . | Dr. *Ignaz* Edlen *v. Ruber* und *G. v. Niessl.* |
| Hermann Frenzel, Buchhalter in Brünn . . . . . . . . . | Dr. *Ignaz* Edlen *v. Ruber* und *G. v. Niessl.* |
| Franz Smolka, Waldbereiter in Drömsdorf bei Liebau . . . | *Joh. Jackl* und *G. v. Niessl.* |
| Albert Gröger, Förster in Alt-Moletein bei Müglitz . . . . | *Joh. Jackl* und *G. v. Niessl.* |

# Sitzung am 9. December 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Nowotny.**

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von dem Herrn M. Trapp in Brünn:

Trapp M. Die letzten Blumen. Eine historische Skizze. Brünn 1880.

Bericht über die Arbeiten der k. Academie für Medicin in Rio de Janeiro 1876—1879.

Von dem Herrn Franz Krätzl in Lundenburg:

Kurze Anleitung zur Bekämpfung des Fichtenborkenkäfers. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien 1876.

Forstrath Leopold Grabner und sein Wiener Denkmal. Wien 1879.

Fahrner Georg. Die wirthschaftlichen Zustände unserer Alpenländer. Vortrag, gehalten am 4. December 1879 im Club der Land- und Forstwirthe in Wien.

Beamten-Zeitung. 11. Jahrgang. Nr. 10—48.

Von dem Herrn Hofrathe Dr. A. Drechsler in Dresden:

Bericht über die Verwaltung der königl. Sammlungen für Kunst und Wissenschaft in den Jahren 1876 und 1877, dann 1878 und 1879.

Von dem Herrn August Wenzliczke in Brünn:

Dudík Dr. R. Historische Forschungen in der k. öffentlichen Bibliothek in St. Petersburg. Wien 1879.

Naturalien:

Von den Herren: Dr. Ferd. Katholicky und Hugo Rittler in Rossitz 636 St. Mineralien und Gebirgsgesteine. Von Herrn Anton Weithofer in Brünn 355 Expl. Schmetterlinge. Von Herrn Prof. G. v. Niessl in Brünn 200 Expl. Pflanzen. Von Herrn Lehrer Fr. Zavřel 31 Arten aus der Flora von Trebitsch. Von der Frau Anna Schebanek in Brünn: Ein Herbarium, enthaltend ungefähr 1000 zumeist Culturpflanzen aus verschiedenen europäischen Park-

Anlagen. Von dem Herrn Prof. A. Makowsky: Eine Partie Gebirgsgesteine aus Ungarn und Schlesien. Frau Epstein in Brünn spendete das Nest eines Webervogels aus der Gegend von Abdeharabad in Ost-Indien.

---

Unter den von Herrn Fr. Zavřel in Trebitsch im Laufe des Jahres eingesendeten Pflanzenarten befinden sich folgende für unser Gebiet bemerkenswerthe Funde:

*Panicum ciliare Retz.* Bei der neuen Ziegelhütte.

*Leucojum vernum L.* An einer feuchten Waldwiese „pod Mosty" in Wäldern bei Heraltitz — meist längs des Baches massenhaft. Auch in der Nähe von Trebitsch, an einer sumpfigen Niederung bei dem Fasanwalde.

*Allium ursinum L.* Gruppenweise in Wäldern bei Heraltitz.

*Orchis maculata L.* Im Walde bei Heraltitz.

*Corallorrhiza innata R. Br.* Feuchte Moosstellen in den Wäldern bei Heraltitz nicht selten.

*Melampyrum pratense L.* mit sattgelben Blüthen, wie bei *M. sylvaticum.* Im Walde bei Koněšín.

*Linaria genistifolia Mill.* Ober der Koněšiner Mühle.

*Lysimachia nemorum L.* An feuchten schattigen Stellen in den Wäldern bei Heraltitz häufig.

*Seseli coloratum Ehrh.* Auf Hügeln.

*Cytisus ratisbonensis Schaeff.* Am Waldrande zwischen Hostakov und Ptačov.

*Dianthus prolifer L.* Um Trebitsch überall häufig.

*Dentaria enneaphylla L.* In Wäldern massenhaft mit *D. bulbifera L.*

*Cardamine trifolia L.* Auf feuchten Stellen in den Wäldern bei Heraltitz nicht häufig.

*Hieracium graniticum Schulz Bip.* Auf Felsen gegen die Burgruine Kozlov nächst Koněšín.

*Senecio nebrodensis L.* Häufig in Wäldern bei Heraltitz.

*Cineraria crispa Jacq.* Auf sumpfigen Waldwiesen bei Heraltitz.

*Achillea nobilis L.* Bei der Koněšiner Mühle häufig.

*Artemisia austriaca Jacq.* Am Bache, gleich bei der Brücke gegen die Řežek-Mühle.

*Petasites albus Gärtn.* Meist längs des Baches in den Wäldern bei Heraltitz häufig.

*Vinca minor L.* Im Walde Dubiny gegen Okřešic.

*Alyssum saxatile L.* Bei der Konešiner Mühle, auf Felsen gegen die Burgruine Kozlov.

*Chaerophyllum hirsutum L.* An feuchten Stellen im Walde bei Heraltitz.

*Rumex maritimus L.* An Teichrändern bei Ptačov,

*Sempervivum soboliferum Sims.* Auf Felsen ober „Babský rybník."

*Carex disticha Huds.* In Wäldern bei Heraltitz.

„ *sylvatica Huds.* Ebenso.

„ *umbrosa Host.* Im Walde „Dubiny" häufig.

„ *cyperoides L.* Im Teichschlamm bei Ptačov.

*Lycopodium complanatum L.* In Wäldern bei Heraltitz.

Zu den interessantesten Funden des Herrn Fr. Zavřel aus der Gegend von Trebitsch gehören jedoch: *Cineraria aurantiaca Fries* und *Aconitum variegatum L.*

---

Herr Assistent Max Weinberg bespricht und demonstrirt die Darstellung der Lisajou'schen Figuren nach der Methode von Hagen durch ein zusammengesetztes Pendel. (Siehe Abhandl.)

---

Herr Prof. A. Tomaschek spricht über den Einfluss der verhältnissmässig hohen Temperatur des Spätherbstes und Winters auf die Pflanzen- und Thierwelt und übergibt ein Verzeichniss der in letzterer Zeit blühend beobachteten Pflanzen. (Siehe Abhandl.)

---

# Bericht

## des Redactions-Comités über die Herausgabe des XVIII. Bandes der „Verhandlungen" und des 1. Supplementheftes zum Bibliotheks-Cataloge.

Der XVIII. Band der Verhandlungen unseres Vereines umfasst in einer Auflage von 600 Exemplaren 19¼ Druckbogen mit einer lithographischen Tafel.

Die Kosten der Herausgabe sind folgende:

| | |
|---|---|
| 1. Für Satz, Druck und Papier mit Einschluss der den Autoren zukommenden Sonderabdrücke . . . | 635 fl. 2 kr. |
| 2. Für eine lith. Tafel . . . . . . . . . . . . | 35 fl. — kr. |
| 3. Für die zugehörigen Buchbinderarbeiten . . . . | 31 fl. 20 kr. |
| Summa . . | 701 fl. 22 kr. |

Das 1. Supplementheft zum Bibliotheks-Cataloge besteht aus $7^1/_4$ Druckbogen.

Die entsprechenden Auslagen sind:

| | |
|---|---|
| 1. Für Satz, Druck und Papier . . . . . . . . . | 193 fl. 10 kr. |
| 2. Für die Buchbinderarbeiten . . . . . . . . . . | 8 fl. 65 kr. |
| Summa . . | 201 fl. 75 kr. |

Im Voranschlage waren für die Herausgabe des Bandes 900 fl. und als erste Rate für das Ergänzungsheft zum Bibliotheks-Cataloge 150 fl. präliminirt. Mit Rücksicht auf den bei dem Bande in Ersparung gekommenen Betrag empfiehlt das Redactions-Comité die für das Ergänzungsheft aufgelaufene Summe schon in diesem Jahre vollständig, also im Ganzen für beide Druckwerke . . . . . . 902 fl. 97 kr. in Ausgabe zu stellen.

Brünn, am 9. December 1880.

**G. v. Niessl.** **v. Arbter.**
**Fr. Czermak.** **Wallauschek.**

Die Versammlung nimmt diesen Bericht zur Kenntniss und genehmigt die Schlussanträge.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herren: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Rudolf Berger, Bürgermeister von Nikolsburg . . . . . . . . | *C. Nowotny* und *G. v. Niessl.* |
| Cyrill Meznik, Bürgerschullehrer in Austerlitz . . . . . . . | *Ig. Czižek* und *Fr. Czermak.* |

Zum correspondirenden Mitgliede wird gewählt:

| | |
|---|---|
| Franz Zavřel, Volksschullehrer in Trebitsch . . . . . . . . | *G. v. Niessl* und *Ig. Czižek.* |

# Jahresversammlung am 21. December 1880.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Anton Tomaschek.**

---

Der Vorsitzende fordert nach Eröffnung der Sitzung zur Abgabe der Stimmzettel für die Wahl der Directions- und Ausschussmitglieder auf. Die Herren: Landesgerichtsrath Friedr. Ritter v. Arbter und Assistent Anton Ržehak übernehmen das Scrutinium.

---

Der erste Secretär Herr Prof. G. v. Niessl berichtet über den Stand der Vereinsangelegenheiten im Allgemeinen:

Hochgeehrte Versammlung!

Die Thätigkeit unseres Vereines im abgelaufenen Jahre reiht sich erfreulich dem an, was in früheren Jahren angestrebt und erreicht wurde, in jenen bescheidenen Grenzen, welche uns die Verhältnisse vorläufig schwer überschreiten lassen. Der vor Kurzem erschienene 18. Band unserer Vereinsschriften beweist, dass weder die wissenschaftliche noch die gemeinnützige Thätigkeit des Vereines erlahmt ist. Dieser Band bringt Beiträge aus allen Theilen der Naturwissenschaft und gar manche wichtige Aufschlüsse zur Durchforschung unseres Landes.

Das im vorigen Jahre von dieser Stelle in Aussicht gestellte erste Ergänzungsheft zum Bibliotheks-Cataloge ist ebenfalls bereits in Händen der geehrten Herren Mitglieder. Meinem hochgeschätzten Collegen im Secretariat, Herrn Franz Czermak, gebührt nicht allein das Verdienst der Zusammenstellung dieses Cataloges, sondern auch der Dank für die Druckbesorgung. Wir dürfen mit gerechtem Stolze auf eine so reiche Vermehrung der Bibliothek blicken, wie sie dieses Heft in dem verhältnissmässig kurzen Zeitraume von fünf Jahren nachweist. Aber nicht die Quantität allein ist hervorzuheben; wir können vielmehr mit Befriedigung constatiren, dass unsere Büchersammlung literarische Behelfe bietet, welche sich sonst im ganzen Lande nicht wieder finden.

Von den übrigen Sammlungen hat wieder besonders das Herbarium einige sehr wesentliche Bereicherungen erlangt. Auch ist es in manchen Partien durch unser werthes Mitglied Herrn Prof. Ad. Oborny in Znaim kritisch gesichtet worden. Eine nicht unwichtige Ergänzung zu

Der Unterkiefer (Fig. 3, 34 - 35) bietet nichts Bemerkenswerthes in seiner Form; ich fand ihn nur sehr selten isolirt und gut erhalten. Der vordere Rand scheint zum Unterschiede von M. sardinites abgerundet und nicht, wie bei letzterer, bogenförmig eingeschnitten zu sein; er ähnelt dadurch mehr dem von Mel. vulgaris.

Der Oberkiefer (Fig. 3, 18) besteht bekanntlich aus zwei Knochen, einem grösseren und einem kleineren, welcher auf dem ersteren aufruht. Der grosse Oberkieferknochen besitzt einen nach rückwärts hinauf etwas spitz zulaufenden, flachen Theil, an welchen sich der gegen die Symphyse verlaufende „Stiel" anschliesst. Von letzterem läuft ein sehr deutlicher Wulst quer über die Fläche gegen den hinteren Rand des Knochens; auf negativen Abdrücken erscheint dieser Wulst im oberen Theile als tiefe Furche. Der Stiel ist weniger steil (bei horizontaler Lage des flachen Theiles) aufsteigend als bei M. sardinites (vergl. Fig. 9, 18), Dem hinteren Rande parallel verlaufen einige concentrische, doch nur schwach angedeutete Wulste.

Ein constantes Merkmal bilden 4—5 feine, mit der Loupe jedoch immer deutlich erkennbare, gekörnelte Streifen, die dort, wo der erwähnte Wulst gegen den Hinterrand zu allmälig verschwindet, auftreten. Sie laufen vom unteren Rande aus parallel zur Richtung des Wulstes, und werden vom Wulst weg immer kürzer und schwächer. Diese Streifen finden sich, wenn auch weit weniger deutlich, auf einem Oberkieferknochen aus dem Schlier; bei Meletta sardinites werden dieselben nicht erwähnt, desgleichen nicht bei M. vulgaris. Ich zweifle, dass man bei den beiden letztgenannten Arten die erwähnte Eigenthümlichkeit übersah; es scheint dieselbe vielmehr im Laufe der Zeit wirklich verloren gegangen zu sein, indem sie an der oligocenen Art sehr deutlich, an der Schlierart nur schwach ausgeprägt ist, bei der sarmatischen und recenten Art hingegen gänzlich fehlt. Auch der Wulst, der vom Stiel herabläuft, scheint bei den älteren Arten relativ stärker ausgeprägt zu sein.

Der kleine Oberkieferknochen (Fig. 3, 18) besteht aus einem dünnen, flachen, ovalen Theile, von welchem nach aufwärts ein ziemlich langer und dünner Stiel ausgeht: derselbe verlauft fast geradlinig, während er bei M. sardinites gegen die Symphyse zu merklich gekrümmt ist.

Die von Heckel (l. c. Tab. XIV, Fig. 3, 18) abgebildeten, und von ihm zu M. crenata gerechneten Kieferknochen sind ganz gewiss in ihrer Form ungenau; die Unvollkommenheit der Erhaltung (vergl. Fig. 1 und 2, Tab. XIV) liess eine richtige Darstellung nicht zu.

Der auf Tafel XIII, Fig. 2 und Fig. 3, 1 abgebildete, zu M. longimana gezählte grosse Oberkieferknochen stimmt mit dem von unserer Mel. Heckeli bis auf die gekörnelten Streifen ziemlich genau überein. Das Quadratbein (Fig. 3, 26) bietet nichts Bemerkenswerthes.

Das Praeoperculum (Fig. 3, 30) ist immer ganzrandig; der Winkel ist ziemlich stumpf, die beiden Aeste laufen ziemlich spitz zu. Der am äusseren Winkel gelegene Theil ist ziemlich breit und gewöhnlich von einigen, in ihrer Stärke sehr variablen radial verlaufenden Wülsten durchzogen; auf dem Hohldruck des Vordeckels treten diese Wülste gewöhnlich viel deutlicher auf als am erhabenen Abdruck.

In Fig. 4 der beigelegten Tafel habe ich zwei in ihrer Form ziemlich verschiedene Praeoperkel abgebildet; das erste stimmt mit dem in Fig. 3 dargestellten ziemlich genau überein, ist jedoch in einer anderen Lage, nämlich mit dem schmäleren Ast nach aufwärts, dargestellt. Das zweite Praeoperkel ist im Ganzen etwas schlanker, namentlich am äusseren Winkel nicht so breit, und an den Enden mehr abgestumpft. Die radialen Wülste sind auch hier schwach, doch deutlich ausgeprägt. Das zweitabgebildete Stück fand sich in einer petrographisch etwas abweichenden Schichte als das erste, welches mit grosser Wahrscheinlichkeit unserer Mel. Heckeli angehört. Es ist schwer zu entscheiden, ob das schmale Praeoperkel einer zweiten, von M. Heckeli verschiedenen Meletta oder einer anderen Clupeide überhaupt angehört.

Das von Heckel (loc. cit. Tab. XIV, Fig. 3, 30) abgebildete Praeoperculum, welches durch die Einkerbungen des Winkelrandes ausgezeichnet ist, beruht auf einer unrichtigen Wiedergabe eines auf der in Fig. 1 dargestellten Schieferplatte in höchst unvollkommenem Abdruck erhaltenen Exemplars.

Das Operculum (Fig. 3, 28) hat eine fast rechteckige Form: der vordere, an den Vordeckel sich anlehnende Rand ist fast geradlinig, der Hinterrand in der Mitte nur ganz sanft eingebuchtet und an den Ecken ziemlich gleichmässig abgerundet. Dem vorderen, geradlinigen Rande parallel ziehen auf der Innenseite zwei Furchen, welche den auf der Aussenseite bemerkbaren Wulst begrenzen. Die dem Hinterrande parallel ziehenden Wellenfurchen sind nur in geringer Anzahl vorhanden und sehr schwach ausgebildet.

Das von Heckel l. c. Tab. XIV, Fig. 3, 28 abgebildete Operculum entspricht ziemlich genau dem von M. Heckeli m.

Der von Heckel zu M. longimana gerechnete Oberkiefer, und das von demselben zu M. crenata gestellte Operculum kommen in

Schmetterlinge. Herr Landesgerichtsrath Th. K[illegible] 2 Cartons Käfer für Schulen.

Von den Insectenordnungen umfasst:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| die Coleopteren-Sammlung | 2800 | Spec. | in | 10.000 | Exp. |
| die Lepidopteren- | „ 2037 | „ | „ | 13.680 | „ |
| die Hemipteren- | „ 240 | „ | „ | 1000 | „ |
| die Dipteren- | „ 318 | „ | „ | 692 | „ |

Die Bestimmung und Ordnung der übrigen Insectenordnungen ist gegenwärtig im Zuge. Für diese Abtheilung spendete Herr Hans Leder in Tiflis die Bälge zweier seltener Vögel aus dem Kaukasus, und eine weisse Dohle Herr Norbert Freiherr v. Baratta in Budischau.

Die botanischen Sammlungen [illegible] Vermehrungen erfahren durch die Geschenke der Herren: Prof. A. Oborny in Znaim, L. Czižek, F. Juda, G. v. Niessl und A. Zdara in Brünn, die 12 Fascikel Pflanzen in mehr als 1200 Exemplaren eingesendet, sowie durch die Schweizer Tauschgesellschaft, welche etwa [illegible] Arten des gesammten europäischen Florengebietes lieferte.

Als eine werthvolle Bereicherung des Herbariums muss eine 10 Fascikel umfassende Sammlung zumeist von cultivirten Bäumen, Sträuchern und Halbsträuchern hervorgehoben werden, und zwar als Geschenk der Frau A. Schebanek aus dem Nachlasse ihres jüngst verstorbenen Sohnes Adolf Schebanek.

Das äusserst reichhaltige Vereinsherbar, durch die Bemühungen des Herrn Ig. Czižek nunmehr vollständig geordnet, zählt, wie im Vorjahre detaillirt angegeben, rund 11.[illegible] spontane Arten in 210 Fascikeln; überdies viele Tausend Stück Doubletten für Schulen bestimmt.

Die mineralogische Abtheilung, durch den Custos in Evidenz gehalten, zählt:

| | | |
|---|---|---|
| an Schaustücken grösseren Formats | 60 | Stück |
| an Mineralien . . . . . . . . | 1572 | Nummern |
| an Gebirgsgesteinen und Erden . | 1020 | „ |
| an Petrefacten . . . . . . . | 640 | „ |

Von diesen wurde im abgelaufenen Jahre die geognostische Sammlung geordnet und revidirt. Sie zählt alle wichtigen Vorkommnisse, insbesondere des Vereinsgebietes (Mähren und Schlesien), ferner aus den übrigen Kronländern Oesterreichs-Ungarns, Deutschland, Skandinavien, Belgien und Italien. An der Einsendung von mineralogischen Objecten betheiligten sich insbesondere die Herren Dr. Ferd. Katholicky und Central-Director Hugo Rittler in Rossitz, die durch Einsendung von 636 Stück eine Betheilung der Lehranstalten wesentlich

ermöglichten, ferner Herr J. Odstrčil, Oberlehrer in Bisenz und Herr I. Czižek sowie der Custos in Brünn.

**Betheilung von Lehranstalten**
mit Naturalien im Vereinsjahre 1880.

| № | Benennung der Schulen | Schmetterlinge Stück | Käfer Stück | Mineralien u. Gebirgsgesteine Stück | Pflanzen Stück |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bürgerschule in Ung. Brod . . . | 110 | 140 | 100 | Herb. |
| 2 | Volksschule in Bisenz (israel.) . . | 108 | 121 | 100 | Herb. |
| 3 | „ „ (kathol.) . . | 108 | 140 | 100 | Herb. |
| 4 | „ Gubschitz (b. Kromau) . | 78 | 117 | 100 | — |
| 5 | „ Krepitz (Seelowitz) . . | — | — | 80 | Herb. |
| 6 | „ Gr. Petersdorf . . . . | 84 | 121 | 70 | Herb. |
| 7 | „ Radostin (Meseritsch) . . | — | 117 | — | — |
| 8 | „ Zuckerhandl (nach Wunsch) | — | — | 70 | — |
| 9 | Mädchenschule in Znaim (Nachtrag) | 40 | — | — | — |
| | 9 Schulen in Summa . . | 528 | 756 | 620 | 5 Herb. |

An der Zusammenstellung dieser Sammlungen betheiligten sich die Herren: A. Weithofer, J. Kafka jun. bezüglich der Insecten, Herr Ig. Czižek bezüglich der Herbarien und der Custos hinsichtlich der Mineralien.

Für diese Sammlungen spendete Herr Buchdruckereibesitzer Ign. Burkart in Brünn 8000 Stück Etiquetten.

Brünn, 20. December 1880.

---

Es folgt nun die Mittheilung des Berichtes über den Stand der Vereinsbibliothek, erstattet von dem Bibliothekar Herrn Prof. Carl Hellmer.

# Bericht
## über den Stand der Bibliothek des naturforschenden Vereines.

Den grössten und werthvollsten Theil ihrer Werke verdankt die Vereinsbibliothek dem Schriftentausche. In dieser Beziehung kann nicht nur der regelmässige Einlauf der Publicationen jener Gesellschaften, mit welchen der Verein schon durch längere Zeit im Tauschverkehre steht,

sondern auch die weitere erfreuliche Thatsache berichtet werden, dass im abgelaufenen Vereinsjahre mit 12 neuen Gesellschaften Verbindungen angeknüpft wurden, und zwar:

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft.
Berlin. Afrikanische Gesellschaft.
Crefeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Dublin. Royal Society.
Dresden. Verein für Erdkunde.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Metz. Verein für Erdkunde.
Palermo. Società di acclimazione e agricoltura de Sicilia.
Stockholm. Entomologischer Verein.
Wien. Oesterreichischer Touristen-Club.
Wien. Ornithologischer Verein.
Wien. Academischer Verein der Naturhistoriker.

Auch durch Geschenke wurde die Bibliothek nicht unerheblich bereichert. Da die gespendeten Werke in den Sitzungsberichten angeführt erscheinen, so erübrigt mir hier nun noch den daselbst ebenfalls namhaft gemachten Spendern im Namen des Vereines den wärmsten Dank auszusprechen.

Die auf Vereinskosten gehaltenen periodischen Werke wurden im abgelaufenen Jahre vermehrt um:

Hedwigia. Ein Notizblatt für kryptogamische Studien. Red. von Dr. L. Rabenhorst.

Durch eine Vermehrung von 155 Nummern ist die Gesammtzahl der Bibliotheksnummern auf 4368 gestiegen. Sie vertheilt sich auf die Abtheilungen des Fachcataloges wie folgt:

| | 1879 | 1880 | Zuwachs |
|---|---|---|---|
| A. Botanik | 452 | 457 | 5 |
| B. Zoologie | 416 | 427 | 11 |
| C. Medicin und Anthropologie | 759 | 790 | 31 |
| D. Mathematische Wissenschaften | 509 | 529 | 20 |
| E. Chemie | 667 | 713 | 46 |
| F. Mineralogie | 462 | 473 | 11 |
| G. Gesellschaftsschriften | 343 | 358 | 15 |
| H. Varia | 605 | 621 | 16 |
| | 4213 | 4368 | 155 |

Das 1. Supplement des Bibliotheks-Cataloges, das der vorjährige Bericht in Aussicht stellte, liegt bereits vollendet vor.

Indem ich diesen Bericht der hochgeehrten Versammlung zur Kenntniss bringe, kann ich es nicht unterlassen, wieder der Verdienste zu gedenken, die sich unser zweiter Secretär Herr Franz Czermak um die Bibliothek durch Schenkung werthvoller Werke, durch Bestreitung der Auslagen für Einbinden von Bibliothekswerken und ganz besonders durch Uebernahme der mit der Herausgabe des erwähnten Catalog-Supplementes verbundener Arbeiten erworben hat.

Brünn, am 21. December 1880.

**C. Hellmer,**
Bibliothekar des naturforschenden Vereines.

---

Herr Rechnungsführer Josef Kafka jun. liest folgenden

# Bericht

## über die Cassagebahrung des Brünner naturforschenden Vereines vom 22. December 1879 bis 21. December 1880.

### Activa.

A. Werthpapiere.

1. Ein Stück Fünftel-Los des Staats-Anlehens vom Jahre 1860, Serie-Nr. 6264, Gew.-Nr. 2, im Nominalwerthe von . . ö. W. fl. 100
2. Ein Stück einheitliche Staatsschuldverschreibung vom Jahre 1868, Nr. 203870 im Nominalwerthe von . . . . . . ö. W. fl. 1000
3. Sieben Stück einheitliche Staatsschuldverschreibungen vom Jahre 1868, Nr. 41167, 162708, 267503, 267504, 267505, 267506, 267507, im Nominalwerthe von je . . . . . . . . . . ö. W. fl. 100

B. Baar-Einnahme.

| | ö. W. fl. | Präl. fl. |
|---|---|---|
| 1. An Jahresbeiträgen und Eintrittsgebühren der Mitglieder | 1037.10 | 1130 |
| 2. An Subvention vom h. Unterrichts-Ministerium | 150.— | 150 |
| 3. An Subvention vom h. mähr. Landtage | 300.— | 300 |
| 4. An Subvention vom löbl. Brünner Gemeinde-Ausschusse | 300.— | 300 |
| 5. An Subvention von der löbl. mähr. Sparcassa | 100.— | 100 |
| 6. An Zinsen von den Staatspapieren nebst der Baarschaft | 102.90 | 105 |
| 7. An Erlös für verkaufte Vereinsschriften | 18.— | 15 |
| Summa der Einnahmen | 2008.00 | 2100 |

## Passiva.

### A. Baar-Ausgabe.

| | | ö. W. fl. | Präl. fl. |
|---|---|---|---|
| 1. | Für die Herausgabe des XVIII. Bandes der Verhandlungen . . . . . . . . . . . . . | 701.22 | 900 |
| 2. | Für die Herausgabe eines Ergänzungsheftes des Bibliotheks-Cataloges . . . . . . . . . | 201.75 | 150 |
| 3. | Für den Vereinsdiener . . . . . . . . . | 120.— | 120 |
| 4. | Für wissenschaftliche Bücher und Zeitschriften | 141.39 | 140 |
| 5. | Für Miethzins für das Vereinslocale . . . | 541.26 | 542 |
| 6. | Für Beheizung u. Beleuchtung des Vereinslocales | 62.86 | 70 |
| 7. | Für das Einbinden von Büchern für die Bibliothek | 48.20 | 50 |
| 8. | Für div. Drucksorten, als: Circulare, Quittungen, Etiquetts etc. . . . . . . . . . . | 29.40 | 30 |
| 9. | Für Secretariats-Auslagen, als: Porto, Frachten, Stempel, Schreibmateriale etc. . . . . . | 54.03 | 90 |
| 10. | Für diverse Auslagen, als: Neujahrs-Remuneration für den Diener, Tischler-, Buchbinder- und Cartonage-Arbeiten, Conservirung der Sammlungen etc. . . . . . . . . . . | 64.24 | 80 |
| | Summa der Ausgaben . . . | 1964.35 | 2172 |

## Bilanz.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cassa-Rest vom Jahre 1879 ö. W. fl. | 647.19 | Baar-Auslagen ö. W. fl. | 1964.35 |
| Baar-Einnahmen „ „ | 2008.00 | Cassa-Rest pro 1881 . . . „ „ | 690.84 |
| ö. W. fl. | 2655.19 | ö. W. fl. | 2655.19 |

Cassarest pro 1881 ö. W. fl. 690.84

Ausständige Jahresbeiträge

| | | |
|---|---|---|
| pro 1878 . | ö. W. fl. | 39.— |
| „ 1879 . | „ „ | 120.— |
| „ 1880 . | „ „ | 354.— |

resultirt in Summa ö. W. fl. 1203.84 als Baarvermögen des naturforsch. Vereines.

Brünn, am 21. December 1880.

Josef Kafka jun.,
Rechnungsführer.

Da über diesen Bericht keine Bemerkung gemacht wird, erklärt der Vorsitzende, dass er nach den Bestimmungen der Geschäftsordnung durch den Ausschuss geprüft werden wird.

---

Herr Rechnungsführer Kafka theilt nun den Entwurf des Voranschlages für das Jahr 1881 mit:

## Voranschlag des naturf. Vereines
### für das Jahr 1881.

Einnahmen.

| | ö. W. fl. |
|---|---|
| 1. An Jahresbeiträgen und Eintrittsgebühren . . . . . . . . | 1250 |
| 2. An Subvention des h. Unterrichts-Ministeriums . . . . | 150 |
| 3. An Subvention des h. mährischen Landtages . . . . . . | 300 |
| 4. An Subvention des löbl. Brünner Gemeinde-Ausschusses . . | 300 |
| 5. An Subvention der löbl. mährischen Sparcassa . . . . | 100 |
| 6. An Zinsen von den Staatspapieren u. der Baarschaft . . | 100 |
| 7. An Erlös für verkaufte Vereins-Schriften . . . . . . . | 15 |
| Summa der Einnahmen . . . | 2215 |

Ausgaben.

| | ö. W. fl. |
|---|---|
| 1. Für die Herausgabe des XIX. Bandes der Verhandlungen | 900 |
| 2. Für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher . . . . | 150 |
| 3. Für den Vereinsdiener . . . . . . . . . . . . . . | 150 |
| 4. Für Miethzins . . . . . . . . . . . . . . . . . | 542 |
| 5. Für Beheitzung und Beleuchtung . . . . . . . . . | 70 |
| 6. Für das Einbinden von Büchern . . . . . . . . . . | 50 |
| 7. Für diverse Drucksorten . . . . . . . . . . . | 30 |
| 8. Für diverse Tischlerarbeiten . . . . . . . . . . . | 100 |
| 9. Für diverse Buchbinder- und Cartonagearbeiten . . . . | 75 |
| 10. Für diverse Auslagen des Secretariats . . . . . . . . | 80 |
| 11. Für diverse uneingetheilte Auslagen . . . . . . . . | 68 |
| Summa der Ausgaben . . . | 2215 |

Diese Anträge wurden von der Versammlung ohne Debatte en bloc angenommen.

---

Herr Prof. Dr. J. Habermann hält einen von äusserst zahlreichen Demonstrationen unterstützten Vortrag über „Gasexplosionen."

---

Schliesslich verkündet der Vorsitzende das Resultat der vorgenommenen Wahlen. Es erscheinen gewählt für das Jahr 1881:

Als Vicepräsidenten: Herr Prof. Carl Hellmer und
k. k. Forstrath Rudolf Zlik.
Als erster Secretär: Herr Prof. Gustav v. Niessl.
Als zweiter „ „ Franz Czermak.
Als Rechnungsführer: Herr Josef Kafka jun.

Als Mitglieder des Ausschusses:

Herr Landesgerichtsrath Friedrich Ritter v. Arbter.
„ Regierungsrath Prof. Friedrich Arzberger.
„ Volksschullehrer Ignaz Czižek.
„ Rechnungsrath Anton Gartner.
„ Professor Dr. Josef Habermann.
„ „ Alexander Makowsky.
„ Ingenieur Carl Nowotny.
„ Professor Carl Penl.
„ Fabriksdirector August Freih. v. Phull.
„ Schulrath Dr. Carl Schwippel.
„ Cassendirector Eduard Wallauschek.
„ Volksschullehrer Anton Weithofer.

Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

---

# Bemerkungen
# zur Flora und Fauna des Winters.

Von A. Tomaschek.

Im Jahre 1872 hat Prof. Urbanek ein Verzeichniss von im Zeitraume vom 22. November bis 12. December blühend gesammelten Pflanzen mitgetheilt, dessen Erneuerung für December des lauf. Jahres mir in vielen Beziehungen wünschenswerth erschien. Es ist nicht nur bezeichnend, dass Pflanzen in so später Jahreszeit noch blühen, sondern wissenswerth, welchen Pflanzenarten diese Beharrlichkeit im Blühen unter höchst ungünstigen Temperaturverhältnissen zukömmt, da die bezeichnete Eigenthümlichkeit nicht ohne Einfluss auf die geographische Verbreitung der betreffenden Pflanzenarten sein kann,

Es ist hierbei allerdings nicht zu übersehen, dass die noch vorhandenen Blüthen nur an wenigen zerstreuten Individuen der in den Verzeichnissen hervorgehobenen Arten auftreten, dass ferner das Wiederaufblühen oder Nachblühen nur an besonders günstigen Standpunkten eintritt.

Der zuletzt berührte Umstand kann aber nicht als die einzige Ursache des verspäteten Blühens angesehen werden; es muss die Fähigkeit, Spätblüthen zu entwickeln, auch im Wesen einzelner Arten, denen diese Eigenthümlichkeit im Gegensatze zu anderen Arten ausschliesslich zukömmt, gesucht werden.

Zu den günstigen Lagen, in welchen Spätblüthen häufiger angetroffen werden, gehören zunächst steinige Plätze, wo in Folge des schlechten Wärmeleitungsvermögens der Steinmassen das allmälige Ausstrahlen der Wärme während der Nachtstunden die Temperatur der über der bezeichneten Bodenfläche lagernden Luftschichte erhöht.

Auch der durch Zersetzung (Vermoderung) organischer Bestandtheile erwärmte Culturboden begünstigt das Auftreten von spätblühenden Individuen.

Bezeichnend für die blühend gefundenen Pflanzenarten ist es, dass sich der frische Zustand nur in einzelnen Fällen auf die ganze Pflanze bezieht (*a*), dass in den meisten Fällen nur einzelne blühende Zweige

noch erhalten sind, während der Stamm schon grösstentheils zerstört erscheint (*b*) oder aber, dass das Blühen nur sehr kümmerlich stattfindet, während die ganze Pflanze noch lebhaft grünt. (*c*)

Wirft man ferner einen Blick auf das phänologische Verhalten der in dem folgenden Verzeichnisse namhaft gemachten Pflanzenarten überhaupt, so ergeben sich drei Kategorien derselben, welche im Nachfolgenden bezeichnet werden sollen.*)

I. *Euchrone.* In diese Abtheilung können alle Bodenpflanzen gerechnet werden, deren Blüthezeit in bestimmte, relativ kurze Abschnitte der Vegetationsepoche fällt, wobei alle einer Art zugehörigen Individuen gleichmässig zu blühen beginnen, deren Blüthenentwicklung alsdann ebenso gleichmässig wieder erlischt; z. B. *Convallaria majalis L.* deren Blüthezeit nur in einer verhältnissmässig kurzen, theilweise in die Monate Mai und Juni fallenden Periode zu suchen ist. Es ist als ein Triumph der Gärtnerei anzusehen, dass es dennoch gelang — aber nur durch ein eigenthümliches, vorbereitendes Verfahren und übermässige Steigerung der Temperatur (30°), — diese Pflanze zur Blüthenentfaltung während der Wintermonate zu disponiren. Im Freien hält sie sich rücksichtlich des Blühens auch in Jahren mit mildem Winter an den bezeichneten Jahresabschnitt.

II. *Achrone.* Der früheren Kategorie entgegen, gibt es Pflanzenarten, welche durch die ganze Vegetationsepoche in immer neuen Individuen zum Blühen gelangen und selbst während der Wintermonate bei mässigen positiven Temperaturen blühend angetroffen werden; z. B. *Senecio vulgaris* (Blüthezeit nach Jessen Exc. Flora 1879.: Jänner, December) oder *Bellis perennis L.* Letztere Pflanze ist bekanntlich nicht nur in allen Welttheilen, sondern auch in allen Höhenregionen aufgefunden worden (S c h l e i d e n, das Leben der Pflanze), eine Eigenheit, welche gewiss mit ihrem Indifferentismus gegen Temperaturhöhe in Verbindung steht. Uebrigens muss bemerkt werden, dass auch für diese Pflanzen, welche bei uns wenigstens grösstentheils dem Culturboden angehören, zwei günstigere Jahresabschnitte bestehen, innerhalb welcher sie in relativ grösserer Individuenanzahl und reicherer Blüthenfülle auftreten. Es ist dies jene Zeit, in welcher eine der mittleren Jahrestemperatur gleichkommende Mitteltemperatur herrschend wird (April u. Herbst).

*) Die Aufstellung dieser drei Kategorien der Bodenpflanzen rücksichtlich der Verhältnisse der Blüthenentwicklung, wurde von mir bereits im Jahre 1855 in meinen phänologischen Berichten an der k. k. meteorolog. Centralanstalt in Wien vorgenommen.

III. *Polychrone.* In die Mitte dieser zwei Kategorien fallen eine grosse Anzahl von Pflanzenarten, welche in relativ längeren Jahresabschnitten mit erneuerten Individuen, die sich zu einander nicht selten als Varietäten verhalten, immer wieder zu blühen beginnen, z. B. *Centaurea Jacea L.*, die ihre Blüthezeit gleichmässig über die beiden Monate Juli und August ausdehnt. Es ist begreiflich, dass diese Pflanzenarten rücksichtlich ihres phänologischen Verhaltens sich bald mehr der Kategorie I, bald der Kategorie II nähern, in den meisten Fällen aber von den bezeichneten Kategorien erkennbar abstehen.

Die in dem folgenden Verzeichnisse mitgetheilten Funde sind am 7., 8. und 9. December im Augarten, im Schreibwalde und am gelben Berge bei Brünn gemacht worden.

*Achillea Millefolium L.* (Juni—September) *) III. b. Urb.
*Anthemis tinctoria L.* (Juli— August) III. b.
„ *arvensis L.* (Juni-October) III. b. Urb.
*Ballota nigra L.* (Juni—August) III. c.
*Bellis perennis L.* (März—December) II. a.
*Berteroa incana DC.* (Juni—September) III. b. Urb.
*Campanula rotundifolia L.* (Juli—October) III. b. Urb.
*Capsela Bursa pastoris Mönch.* (Frühling—Winterfrost) II. a. Urb.
*Carduus acanthoides L.* (Juli—August) III. b. Urb.
*Chrysanthemum inodorum L.* (Juni—October) III. c.
*Erigeron canadensis L.* (Juli—August) III. a. II. (?) Urb.
*Erodium cicutarium L. Herit.* (Mai—Juli) II. a. Urb.
*Erysimum cheiranthoides L.* (Juni—September) III. b.
*Galium Aparine L.* (August—September) III. c.
*Lamium album L.* (Mai—Juli) III. c.
„ *amplexicaule L.* (Mai—October) II. c. Urb.
„ *purpureum L.* (Mai—October) II. a.
*Lithospermum arvense L.* (April—Juni) II. a.
*Mercurialis annua L.* (April Juni) II. a.
*Pimpinella saxifraga L.* Juli—August) III. b.
*Poa annua L.* (die Herbstpflanze vom Frühjahr, die Sommerpflanze vom Sommer bis zum Winter blühend) II. a. Urb.
*Potentilla verna L.* (Mai—Juli) III. a. Urb.
*Ranunculus acris L.* (Mai—Juli) III. b.

*) Die beigesetzten Angaben der Monate der Blüthenzeit nach: „Deutsche Excursions-Flora" von C. F. W. Jessen 1879.

*Raphanistrum arvense Wallr.* (Juni—Juli) III. b.
*Scabiosa ochroleuca L.* (Juli—October) III. b.
*Scleranthus annuus L.* (Mai—October) III. a.
*Senecio viscosus L.* (Juni—October) III. a.
*Senecio vulgaris L.* (Jänner—December) II. a. Urb.
*Sherardia arvensis L.* (Juni—October) III. a und b. Urb.
*Sinapis arvensis L.* (Juni—Juli) III. a und b. Urb.
*Sisymbrium Loeselii L.* (Juni—Juli) III. b. Urb.
*Spergula arvensis L.* (Juni—Juli III. b.
*Stellaria trivialis Jess.* (Mai—October) III. a.
*Stellaria media Cyrillo* (das ganze Jahr) II. a. Urb.
*Taraxacum officinale Wig.* (Mai—December) III. a. mit verkürzter Blüthenaxe.
*Thlaspi arvense L.* (Mai—October) II. a. Urb.
*Thymus Serpyllum L.* (Mai—September) III. b. Urb.
*Tithymalus helioscopius Scop.* (Juni—October) II. a. Urb.
„ *Peplus Gärtn.* (Juli—October) III. b.
*Trifolium pratense L.* (Mai—September) III. b.
*Urtica urens L.* (Juli—September) III. a. Urb.
*Veronica agrestis* (Juli—September) II. a.
„ *persica Poir.* (April—September) II. a.
„ *Beccabunga L.* (Juni—August) III. b. und c.
*Viola arvensis Murr.* (Juni—August) II. a. Urb.

Aus dem Vergleiche beider Verzeichnisse ergibt sich Folgendes:

Das Verzeichniss des Herrn Professor **Urbanek** (1872) enthält für die Umgebung Brünns im Ganzen 43 Arten, darunter 34 *polychrone*, 9 *achrone*.

In dem Verzeichnisse für Blansko (16 Arten) sind auch 6 *euchrone* Arten angeführt.

Obiges Verzeichniss für 1880 enthält im Ganzen 45 Arten, darunter 30 *polychrone* und 15 *achrone*.

In beiden Verzeichnissen sind 20 Arten gemeinschaftlich angegeben.

Es dürfte nicht überflüssig sein, auch das phänologische Verhalten der Baumarten, und zwar zuerst im Allgemeinen zu skizziren.

Die meisten bei uns blühenden Baum- und Straucharten verhalten sich *euchron*, aus welchem Grunde sie ganz besonders zu phänologischen Beobachtungen geeignet erscheinen. Nur wenige Straucharten, beispielsweise *Lycium barbarum L.* (Blüthezeit Juni, Juli, Jessen) schliessen sich durch ihre länger hindurch andauernde Blüthenentwicklung — es

kommen zuweilen reife Früchte neben Blüthen an einem Strauche vor — an die *polychronen* Pflanzenarten an.

Indessen können auch hier mehrere Kategorien hervorgehoben werden, welche durch Verknüpfung gewisser morphologischer, physiologischer und phänologischer Merkmale bezeichnet sind. Es sind Folgende:

I. *Merochrone*, bei welchen die Blüthen und Blüthenstände bereits in der früheren, durch den Winter unterbrochenen Vegetationsepoche vorgebildet und bis zu einem gewissen Grade zur Entfaltung vorbereitet erscheinen.

Hieher gehören:

*a)* solche Strauch- und Baumarten, welche mit unverhüllten Blüthenständen den Winter überdauern, so dass blos die letzte Ausbildung und Entfaltung der Blüthe in die neue Vegetationsepoche fällt. Viele *Amentaceen*: *Corylus*, *Alnus*, aber auch *Viburnum Lantana L.* und *Paulownia imperialis Sieb.*

*b)* In solche, deren Blüthen oder Blüthenstände zum Blühen vorbereitet, den Winter hindurch in eigenthümlichen Knospen von schützenden Deckschuppen verhüllt, ruhen, dann, nachdem sie durch Entfaltung der Knospendecken dem Einflusse der Insolation zugänglich werden, zum Blühen gelangen. So *Cornus mas* und die meisten Weidenarten.

Die zu *a* und *b* gehörigen Arten entfalten ihre Blüthen vor der Blattentwicklung *(filius ante patrem Linné)*, daher zu ihrer gänzlichen Ausbildung der Assimilationsprocess (die Zersetzung der Kohlensäure) nicht erheblich in Anspruch genommen wird, da dieser Process bekanntlich hauptsächlich durch die Blätter vermittelt erscheint.

Die gänzliche Ausbildung und Vollendung der Blüthen geschieht in diesem Falle auf Kosten der in der früheren Vegetationsepoche unter der Rinde der Zweige oder in anderen Organen angehäuften Reservenahrungsstoffe.

Die in die neue Vegetationsepoche betreff des Blühens fallenden Erscheinungen lassen sich daher vorwiegend auf Achsenstreckung und Entfaltung zurückführen. Hierbei ist bemerkenswerth, dass, nach Drapers und anderer Physiologen Beobachtung, blos die für unser Auge sichtbaren Strahlen des Spectrums den Assimilationsprocess anzuregen vermögen, wobei die gelben Strahlen allein fast so viel als alle übrigen Strahlen zusammengenommen wirksam sind.

Die am stärksten brechbaren und auf Chlorsilber u. s. w. sehr energisch einwirkenden Strahlen des Spectrum, die sogenannt aktinischen

Strahlen, haben für die Assimilation eine nur sehr untergeordnete Bedeutung, sind aber gerade diejenigen, welche die oben bezeichneten Streckungs- und Entfaltungserscheinungen am meisten anregen und beeinflussen.

II. *Holochrone.* Hieher gehören jene Baum- und Straucharten, welche nach vorausgegangener Blattentwicklung an frischen (diesjährigen) Zweigen die grösstentheils neugebildeten Blüthen entwickeln und entfalten. So: *Tilia, Catalpa, Robinia* etc. In diesem Falle ist somit zur Ausbildung der Blüthen der Assimilationsprocess nothwendig.

Die hieher gehörigen Arten bilden indessen eine geschlossene Reihe, welche hart an der Grenze der *merochronen* beginnt (*Acer platanoides*), wobei die Blätter mit den Blüthen sich gleichzeitig entfalten — bis zu jenen, deren Blüthen an neuen, weit vorgeschrittenen diesjährigen Trieben endlich zur Entfaltung gelangen. Beachtungswerth ist hiebei, dass das Blühen in einen um so späteren Zeitabschnitt der Vegetations-Epoche fällt, je blattreicher und ausgebreiteter jene Triebe sein müssen, ehe es zum Blühen kommen kann.

Bis jetzt (15. December) zeigen sich an den Baumknospen (Obstbäume) durchaus noch nicht jene charakteristischen lichten Zonen zwischen den Deckknospen, welche der Entfaltung derselben vorausgehen, und von der beginnenden Streckung der in der Knospe eingeschlossenen jugendlichen Axenglieder herrühren. Die Knospen haben also der grossen Mehrzahl nach keinerlei abnorme Beschaffenheit angenommen und können als gut entwickelt bezeichnet werden.

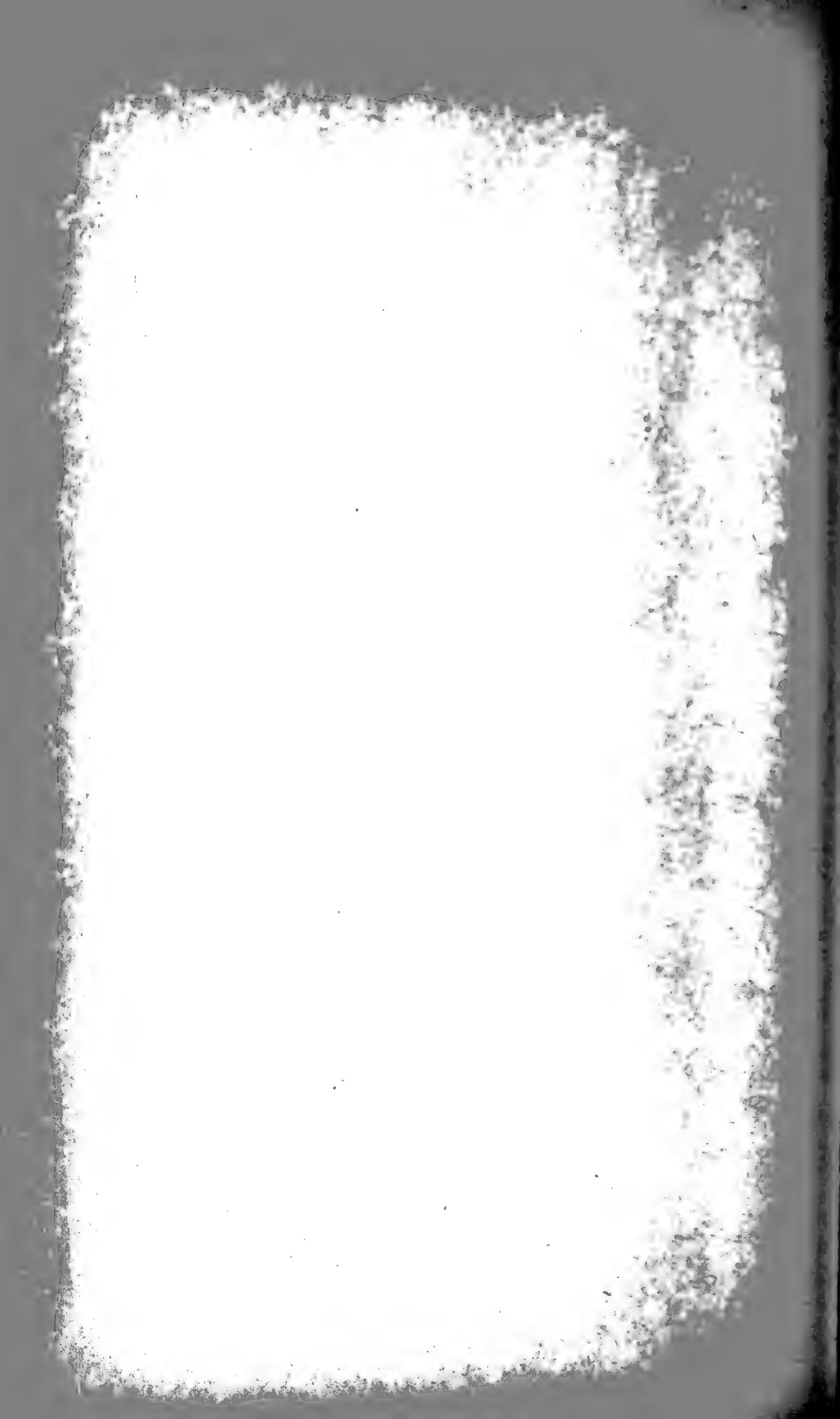
In der Monatsversammlung dieses Vereines am 16. December habe ich eine Collection Insecten und anderen *Trachaeaten* vorgezeigt, welche ich an wärmeren Tagen der Monate December 1878 und Jänner 1879 im freien beweglichen Zustande an Häusern und Mauern innerhalb der Stadt aufgefunden habe. Es finden sich darunter Arten, welche ihre Entwicklung in der Regel im Freien auch in Wäldern durchmachen und ohne Zweifel mit dem Brennholze in warme Kellerräume kamen, von da aus aber wieder ins Freie zu gelangen suchen. Im Allgemeinen überwiegen in der bezeichneten Sammlung relativ kleine Formen. Es ist dies begreiflich, wenn man bedenkt, dass kleine Körper bei weitem weniger Wärme ausstrahlen können als grössere. Denkt man sich den Insectenkörper in Kugelform, so wird bei doppelter Grösse des Radius eine vierfach grössere Oberfläche der Verdunstung und Wärmeausstrahlung dargeboten.

Es ist ferner bemerkungswerth, dass unter den *Trachaeaten*, welche bei niedrigen positiven Temperaturen noch lebend und beweglich

angetroffen werden, auch weichhäutige Spinnen auftreten, die jener den Käfern eigenthümlichen schützenden Chitindecke gänzlich entbehren. Dass Spinnen daher dennoch der Kälte einen bedeutenden Widerstand entgegenzusetzen vermögen, mag in dem Umstande liegen, dass ihre Athmungsorgane (Lungensäcke) sehr entwickelt sind, und daher in Folge der intensiveren Athmung ein grösseres Wärmequantum erzeugt wird.

Auch das Tracheensystem der *Musciden* ist sehr entwickelt, und in der That erscheinen auch einige Arten, z. B. *Musca rudis* noch an Tagen, wo das Thermometer nahe an dem Nullpunkte steht. Zu Folge des Auftretens mitunter seltener und abweichender Formen aus den verschiedensten Abtheilungen der *Trachaeaten* war die allseitige Bestimmung der gefundenen Arten bis jetzt nicht möglich, daher diesmal noch von der Mittheilung eines Verzeichnisses der gesammelten Arten Umgang genommen werden musste.

---



# Chemische Analyse

## des Bouteillensteins von Trebitsch in Mähren.

Von **August Wenzliczke.**

Durch Herrn Professor Habermann erhielt ich ein Stück des obgenannten seltenen Minerals zur chemischen Analyse. Dasselbe war von dem correspondirenden Mitgliede des naturforschenden Vereines in Brünn, Herrn Zavřel, Lehrer in Trebitsch, an den ersten Secretär Herrn Professor Niessl von Mayendorf eingesendet worden. Nachdem über das Vorkommen und die mineralogischen Eigenschaften des Objectes Herr Professor Makowsky eine Mittheilung zu machen gedenkt, werde ich mich darauf beschränken, die Ergebnisse der chemischen Analyse mitzutheilen und will ich nur hervorheben, dass das Stück eine scheibenförmige Gestalt besass, seine Oberfläche rauh war und die Bruchfläche ein vollkommen glasiges Aussehen hatte. Einzelne grössere Splitter hatten eine grünlich-gelbe Farbe, während sehr kleine Stücke im durchgehenden Lichte fast farblos erschienen. Fein zerrieben erscheint das Mineral als graulich-weisses Pulver. Das specifische Gewicht wurde mittelst des Picnometers im Mittel von zwei in den Resultaten gut übereinstimmenden Versuchen zu 2·180 gefunden.

Die chemische Analyse wurde nach bekannten und bewährten Methoden ausgeführt und die Menge eines jeden einzelnen Bestandtheiles zwei- und zum Theile auch dreimal bestimmt. Dabei wurde die Vorsicht eingehalten, dass für die zweiten und dritten Bestimmungen wo thunlich andere Methoden zur Anwendung kamen, als bei der ersten.

Die qualitative Analyse ergab das Vorhandensein von Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Eisenoxydul, Manganoxydul, Kalk, Magnesia u. Natron

Die Resultate der quantitativen Analyse sind die folgenden:

| | I. | II. | III. | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure: | 76·12% | 75·97 | 76·22 | 76·10 |
| Thonerde: | 5·20 | 5·08 | 5·13 | 5·13 |
| Eisenoxyd*) | 7·04 | 7·26 | 7·22 | 7·17 |
| Manganoxydul: | 1·35 | 1·15 | — | 1·25 |
| Kalk: | 4·98 | 4·37 | — | 4·67 |
| Magnesia: | 3·27 | 2·64 | — | 2·95 |
| Natron: | 3·03 | 3·29 | — | 3·16 |
| | 100·99 | 99·76 | | 100·43 |

*) Das Eisen ist zum Theil als Oxydul vorhanden.

Wenn das Aussehen des Untersuchungsobjectes die Möglichkeit nicht ganz ausschloss, dass es ein Kunstproduct, vor allem Glas sei, so lehrt schon ein Blick auf die Ergebnisse der quantitativen Analyse mit Bestimmtheit, dass es Glas nicht sein kann. Bei diesem ist das Verhältniss zwischen Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd einerseits und den alkalischen Erden und Alkalien andererseits stets ein ganz anderes, das heisst: die letzteren sind im Glase stets in viel grösserer Menge enthalten, als in dem untersuchten Product.

Aus diesen Ergebnissen konnte dann auch ohneweiters gefolgert werden, dass das Mineral zu den sehr schwer schmelzbaren natürlichen Gläsern gezählt werden muss. Einige von Herrn Professor Habermann darauf gerichtete Versuche, haben die Schwerschmelzbarkeit volständig bestätigt. Zwei scharfkantige Splitter des Minerals wurden nacheinander in einem kleinen Platintiegel, in einem Lampenofen, mittelst einer Wasserstrahl-Gebläseflamme durch je fünfzehn Minuten erhitzt. Die Splitter zeigten nach dieser Zeit schwach abgeflossene Ränder und hafteten sehr wenig an den Platintiegel. Unter gleichen Umständen waren vielfach grössere Stücke von schwer schmelzbaren Verbrennungsröhren nach fünf Minuten, Splitter von Champagnerflaschen nach ein bis zwei Minuten vollständig geschmolzen. Beim Erhitzen im Lampenofen mit der Flamme des Bunsen-Brenners zeigten sich die Kanten der Splitter des Minerals kaum verändert, während die obbezeichneten Gläser ohne Schwierigkeiten und in wenigen Minuten verflüssigt werden konnten. Die Ergebnisse dieser letzten Versuche erscheinen mir darum von besonderem Interesse, weil sie die aus der quantitativen Analyse gezogenen Folgerungen im ganzen Umfange bestätigen und sonach über den natürlichen Ursprung dieses Glases kein Zweifel bestehen kann.

Brünn, den 12. Jänner 1881.

**Laboratorium des Professor Habermann.**

# Ueber einen einfachen physikalischen Vorlesungsversuch.

Von **Dr. Max Weinberg,**
Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Im Nachfolgenden soll ein Versuch beschrieben werden, welcher es erlaubt, die Lissajous'schen Schwingungscurven ohne besonderen Apparat mit den einfachsten Mitteln und in möglichster Vollständigkeit experimentell darzustellen.

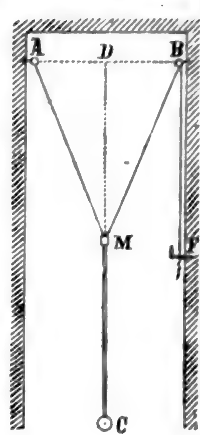
Die Stimmgabelapparate, wie sie von den Mechanikern zu diesem Zwecke geliefert werden, sind gewöhnlich blos für das Schwingungsverhältnis 1 : 1 bis höchstens 8 : 9 brauchbar; vollständige Apparate (z. B. von König in Paris) sind wiederum eine sehr kostspielige Sache und werden sich gewiss nur in grossen Sammlungen vorfinden. Sehr vereinfacht wird die Zusammenstellung, wenn man sich zur Darstellung der Schwingungscurven des Pendels bedient, das ja bekanntlich nach denselben Gesetzen, wie ein elastischer Körper schwingt. Dieser Gedanke ist nicht neu und es sind eine Anzahl von Einrichtungen nach diesem Principe angegeben worden.

In einer vom Verfasser benützten Abhandlung von Hagen*) ist die Literatur dieses Gegenstandes zusammengestellt. Besonders für die graphische Darstellung dieser Curven eignet sich ein Arrangement, wie es zuerst von William Swan, Professor an der Universität St. Andrews, angewendet worden.

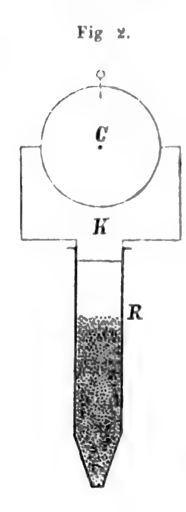
Hagen beschreibt dieses Princip und zugleich eine Einrichtung nach John Dobson, die es erlaubt, die Curven mit Tinte aufzuzeichnen. Der Apparat ist einfach und kann wohl selbst gemacht werden, dennoch dürften manche Lehrer der Physik es vorziehen, namentlich für Vorlesungszwecke noch schneller und einfacher zum Ziele zu gelangen und sich mit einer graphischen Darstellung mittelst Sand (wie dies schon Swan gethan) begnügen.

---

*) J. Hagen, „Ueber die Verwendung des Pendels zur graphischen Darstellung der Stimmgabelcurven". Schlömlich's Zeitschrift Bd. 24. 1879. Pag. 285.




Um zu diesem Ziele zu gelangen, verfährt man folgendermassen: In den Punkten *A* und *B* (Fig. 1), etwa in einer hohen und tiefen Fensternische, werden die Enden einer Spagatschnur befestigt; durch ein Stückchen eines dünnen Bleirohrs, das über die Schnur geschoben ist, wird der Punkt *M* gebildet, von dem aus beide Schnüre unmittelbar nebeneinander frei herabhängend, die kleine Bleikugel *C* (von 4 cm Durchmesser) tragen. Man hat es bei diesem, wie erwähnt, von Swan herrührenden Arrangement mit zwei Pendeln zu thun, von der Länge *DC* und *MC*, die einzeln in zu einander senkrechten Ebenen schwingen. Wird die Pendelkugel *C* nach einer schiefen Richtung aus der Ruhelage gezogen, so setzen sich die beiden schwingenden Bewegungen zu einer einzigen zusammen und je nach dem Verhältnis der beiden Pendellängen kommen die verschiedenen Lissajous'schen Curven zu Stande. Wie sich ebenfalls leicht zeigen lässt, verhalten sich die Pendellängen umgekehrt, wie die Quadrate der Schwingungszahlen. Durch Verschieben des Bleistückchens lässt sich das gewünschte Verhältnis in den Pendellängen herstellen und durch Quetschen mit einer Flachzange der Punkt *M* fixiren. Als Sandbehälter dient ein Eprouvetten-Glasrohr *R* (Fig. 2) (10 cm lang und 2 cm Durchmesser), das in eine Spitze mit 3 bis 4 Millimeter weiter Oeffnung ausgezogen ist. Zur festen Verbindung des Glasrohrs mit der Kugel dient ein Korkstück. In eine halbkugelförmige Höhlung des Korks *k* wird die Kugel mit Siegellack eingekittet und dieser sodann in das Glasrohr *R* gesteckt. Zur Füllung mit Sand wird das Glasrohr herabgenommen. Man bedient sich eines durch ein feines Drahtnetz gesiebten Streusands, denn nur dann fliesst derselbe ohne jede Stockung aus der Röhre heraus. Unter das Pendel wird ein entsprechend grosser, vollkommen ebener, weisser Papierschirm gelegt. Damit die Curven scharf werden, ist es nothwendig, dass in der Ruhelage des Pendels die Oeffnung möglichst nahe über dem Schirm steht. Damit dies für alle Stellungen des Punktes *M* (Fig. 1) erhalten wird, braucht man blos in *B* die Schnur nicht zu fixiren, sondern durch ein Oehr hindurch nach einem seitlichen Dorn *F* zu führen und an diesem den



restlichen Theil derselben aufzuwickeln. Durch Aufwickeln und Nachlassen der Schnur lässt sich sonach für alle Curven erreichen, dass die Länge des bifilaren Pendels nahezu dieselbe bleibt. Die Länge des kleineren Pendels wird nach dem obigen Gesetz für jede gewünschte Curve berechnet. Für das Verhältnis 1 : 1 wird der Punkt *M* so hoch gelegt, dass er mit *A* und *B* fast in derselben Geraden liegt. Ist alles so vorbereitet, so wird der Streusand eingefüllt und die Oeffnung mit dem Daumen verschlossen. Mit der anderen Hand wird das Glasrohr etwa in der Mitte gefasst und das Pendel seitlich (jedoch nicht zu weit) aus der Ruhelage gebracht. Nachdem man das Herausfliessen des Streusands freigegeben hat, wird durch plötzliches Loslassen und Vermeiden jeder seitlichen Bewegung das Pendel in Bewegung versetzt. In allen Fällen beginnt die Zusammensetzung der beiden schwingenden Bewegungen mit der Phasendifferenz Null, doch nimmt diese stetig zu und es tritt das sogenannte „Drehen“ der Curve ein, d. h. es werden nach und nach alle zu dem Schwingungsverhältnis gehörigen Curven durchlaufen. Beobachtet man die Erscheinungen blos optisch (nur mit der angehängten Kugel, Fig. 1), was bei den einfachen Curven ganz instructiv ist, so kann man diese periodische Wiederkehr der Curven eine Zeit lang beobachten. Für die graphische Darstellung hingegen wird man oft nur die einzelnen dieser Curven für sich erzeugen, um die Zeichnung nicht zu überladen. Nähere Details über die Anzahl der Schwingungen und der Ort, wo das Pendel aufgehalten werden muss, damit als Ergebnis eine von den in den Büchern abgebildeten Curven auf dem Schirm graphisch dargestellt erscheint, wird der Experimentator selbst bald herausfinden. Erwähnt sei nur noch, dass ein scharfes Einhalten des Verhältnisses der Pendellängen bei der Abmessung nicht dringend nothwendig ist; wenn die Abweichung nicht gross ist, so wird immer die richtige Serie von Curven kommen. Will man das „Drehen“ der Curve vermeiden, so erreicht man es durch probeweises Verschieben des Punktes *M* bald, dass die Curve für die Phasendifferenz Null durch die ganze Schwingungszeit des Pendels constant erhalten bleibt, resp. blos eine stetige Verkleinerung mit abnehmender Amplitude eintritt. Bei meinen Versuchen hatte das bifilare Pendel eine Länge von 338 Centimeter.

Mit Hilfe eines so eingerichteten Apparates lassen sich demnach alle Verhältnisse, wie sie bei Zusammensetzung schwingender Bewegungen auftreten, leicht experimentell darstellen, und derselbe bietet ein gutes Hilfsmittel für die Vorträge über Mechanik, Akustik und

Optik. Steht der Pendelapparat auch in wissenschaftlicher Beziehung einem vollständigen Stimmgabelapparat nach, so ist er doch entschieden jenen oft complicirten Apparaten vorzuziehen, die auf rein mechanischem Wege denselben Zweck anstreben. Der überraschende Erfolg lohnt jedenfalls die kleine Mühe der Zusammenstellung.

Brünn, Februar 1881.

**Physikalisches Kabinet der k. k. technischen Hochschule.**

# Zur mikroskopischen Untersuchung der Getreidemehle.

Von **A. Tomaschek.**

Die Feststellung eines sicheren Verfahrens zum Zwecke der Erkennung von Verfälschungen der im menschlichen Haushalte verwendbaren Rohstoffe aus dem Pflanzen- und Thierreiche, ist eine wichtige Aufgabe der mikroskopisch-anatomischen Untersuchungsmethode.

Mag sein, dass diese Methode von dem Practiker viel zu umfassende und eingehende anatomisch-histologische Kenntnisse über die Structur organischer Gebilde voraussetzt, die selbst der mit dem Gebrauche des Mikroskopes Vertraute nicht so leicht zu bewältigen im Stande ist.

Hier sollte vermittelt werden, und zwar durch möglichste Abkürzung des Untersuchungsverfahrens, um dem Practiker Zeit und Geduld zu ersparen.

Meiner Meinung nach liesse sich das bezeichnete Ziel dadurch erreichen, dass bei mikroskopischen Untersuchungen nicht auf alle Zellen und Gewebefragmente des zu prüfenden organischen Rohstoffes reflectirt würde, sondern nur einzelne unterscheidende Elemente bevorzugt und einer eingehenden Aufmerksamkeit gewürdigt würden.

Es ist bekannt, dass in den meist vertrockneten, pulverisirten und sonst auf verschiedene Weise veränderten Rohwaaren nicht alle Gewebeelemente der betreffenden Pflanzentheile, von denen erstere herstammen, mit Sicherheit wieder erkannt werden können, da viele derselben ein ganz und gar verändertes Aussehen erlangen.

Anderseits gibt es Structurelemente, welche ihre ursprüngliche Beschaffenheit auch in der Rohwaare auf oft überraschende Weise festhalten. Solche Elemente wären insbesondere: cuticularisirte, verholzte verkorkte Zellen. Gefässfragmente, Trichome, sklerenchymatische Gewebefragmente etc.

Solche Structurelemente wären als Leitfragmente zu betrachten und einer eingehenderen Schilderung zu würdigen. Wenn nicht schon ihre specifischen Formverhältnisse hinreichend bezeichnend für einen

bestimmten Rohstoff sich erwiesen, müsste weiter noch zu Messungen characteristischen chemischen Reactionen, Färbungen derselben. Zuflucht genommen werden, um sie für ein bestimmtes Vorkommen möglichst bezeichnend zu machen.

*In diesem Falle würde die Aufgabe der Prüfung der Echtheit einer Rohwaare in der Auffindung und Nachweisung der durch die Wissenschaft für die einzelnen Fälle festgesetzten Leitfragmente durch das Mikroskop beruhen.*

Beispielsweise reicht zur Erkennung des chinesischen Thee's die Nachweisung jenes dem Theeblatte eigenthümlichen Ideoblasten (Vergl. Dr. G. A. Weiss, Anat. der Pflanzen 1878, p. 275, F. 175 und A. Vogl die Nahrungs- und Genussmittel 1872. p. 60 F. 60 st.) hin, da diese Sklerenchymzelle nur noch in ähnlicher Weise bei *Welwitschia*, *Camellia*, *Tagraea* und *Hackea* vorkömmt, Pflanzenarten, die kaum zur Verfälschung des Thee's in Anwendung kommen. Da diese Zelle leicht von den übrigen Elementen des Theeblattes unterschieden werden kann, soll sie als Leitfragment des chinesischen Thee's bezeichnet werden.

Um auf den in der Ueberschrift namhaft gemachten Gegenstand, nämlich die Prüfung des Mehles überzugehen, so glaube ich, dass auch hier zum Vortheile der Praxis die Anwendung der angedeuteten Lehre von den Leitfragmenten zu einer Vereinfachung des Verfahrens zum Behufe der Erkennung des Gerstenmehles und seiner Mengungen führen könnte. *Hier wären als Leitfragmente in obigem Sinne die der Spelze angehörigen, dicht wellenrandigen zierlichen Tafelzellen* (Vergl. A. Vogl Nahrungs- und Genussmittel p. 29 F. 23 e.) *zu bezeichnen, da dieselben in Folge der theilweisen Verwachsung der Spelze mit der Frucht einen steten Begleiter des Gerstenmehles ausmachen.*

Dr. J. Wiesner (die Rohstoffe etc. Leipzig 1873 p. 288) spricht über das Problem der Erkennung des Gerstenmehles wie folgt:

„es ist aber äusserst schwierig, die Anwesenheit von Gerstenmehl im Weizenmehl zu constatiren. Nur sehr umfängliche Messungen der Stärkekörner und ein sehr genaues Eingehen in die morphologischen Verhältnisse der Gewebe des Gersten- und Weizenkornes kann hier den Geübten die Lösung einer derartigen Frage ermöglichen."

Mir gelingt es nun mit Hilfe obiger Leitfragmente selbst geringe Beimengungen von Gerstenmehl im Weizenmehl auf das Bestimmteste nachzuweisen. Ich wende hiebei folgendes Verfahren an: Es wird ein Tropfen concentrirter Salzsäure auf das zu prüfende Mehl geworfen

und dieser im Mehle herumgewälzt. Ein Theil des so gebildeten Teigklümpchens wird auf das Objectglas gebracht und vor Auflegung des Deckgläschens nochmals mit einem Tropfen Salzsäure bedeckt. Das aufgelegte Deckgläschen wird sodann sanft hin und her geschoben, um die allmählige Lösung der Stärkekörnchen einzuleiten. Das so behandelte Präparat lässt unter dem Mikroskope leicht die bezeichneten Leitfragmente um so deutlicher erkennen, als sie von der Salzsäure nicht nur nicht angegriffen wurden, sondern durch Annahme einer hell schwefelgelben Färbung noch deutlicher hervortreten.

Durch das bezeichnete Verfahren wird in Folge der Lösung der Stärkekörnchen im Salzsäuretropfen durch wiederholtes Hineintreten neuer Mehltheilchen eine Art Concentrirung des Mehles bewerkstelliget und somit die Zahl der unter das Mikroskop gebrachten Fragmente der

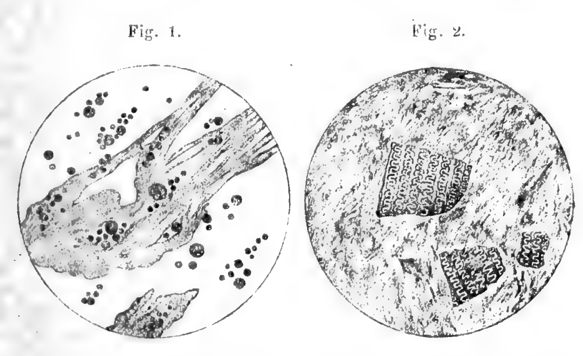


Fig. 1. Halbflüssiges gallertartiges Medium (Kleber) im feinen Weizenmehl mit Jodlösung behandelt.

Fig. 2. Die characteristischen Leitfragmente für das Gerstenmehl. Fragmente der Oberhaut der Spelze zwischen in der Salzsäure gelösten Stärke.

Spelze relativ vermehrt. Ich beobachte öfters 15—20 solche Fragmente bei einmaliger Probe unter dem Deckgläschen und es können dieselben durch die bezeichnete Färbung und die eigenthümlich wellige Randung von jedem andern in den Mehlen vorkommenden Gewebebestandtheilen leicht und deutlich unterschieden werden.

Beachtungswerth erscheint es ferner, dass die bezeichneten Leitfragmente unverändert auch in die aus Gerstenmehlgemenge verfertigten Gebäcke übergehen und daselbst durch ein ähnliches Verfahren aufgefunden werden können.

Bei Gelegenheit einer eingehenden Untersuchung feiner Weizenmehle ist es mir ferner gelungen, in denselben einen Bestandtheil zu entdecken, der bis jetzt

von den Mikroskopikern entweder ganz übersehen, oder doch nicht hinreichend beachtet wurde.*)

Der bezeichnete Bestandtheil des Weizenmehles tritt selbst in den feinsten Mehlsorten mit solcher Bestimmtheit und mit so auffallenden Eigenthümlichkeiten hervor, dass ich denselben anfänglich für eine fremde Beimischung zu halten geneigt war.

Genauere Untersuchungen der Weizenfrucht haben mich jedoch belehrt, dass die betreffende Substanz daselbst als ein Inhaltskörper der stärkeführenden Endospermzellen auftritt.

Da in den feinen Weizenmehlsorten beinahe gar keine Kleienbestandtheile vorkommen, und selbst die Stärkekörner beinahe durchweg der Zellenhülle entkleidet und auseinandergelöst sind (Wiesner Mikroskopie p. 216) so verdient schon deshalb jene Substanz eingehende Beachtung, weil sie in solchen feinen Mehlsorten neben den Stärkekörnchen einzig in erheblicher Menge hervortritt.

Eine besondere Wichtigkeit erhält die qualitative Bestimmung der betreffenden Substanz in den verschiedenen Weizenmehlsorten durch den Umstand, dass die bezeichnete Substanz in Folge ihres chemischen Verhaltens zu den Proteinsubstanzen gehört und deshalb von deren grösseren oder geringeren Menge der Nährwerth des Mehles abhängig erscheint.

Man kann den bezeichneten Bestandtheil des Weizenmehles auf folgende Weise am deutlichsten zur Anschauung bringen:

Es wird eine dünne Lage Mehl auf das Objectglas gebracht und erst nachdem man dieselbe mit dem Deckgläschen versorgte, durch einen am Rande desselben angebrachten Wassertropfen die nöthige Flüssigkeitsmenge eingeführt. Nun wird das Deckgläschen sanft angedrückt und sachte hin- und hergeschoben, da erst durch dieses Verfahren jenes halbflüssige gallertartige Medium von den anhängenden Stärkekörnchen befreit, mit bestimmten Umrissen in der Deckflüssigkeit hervortritt.

---

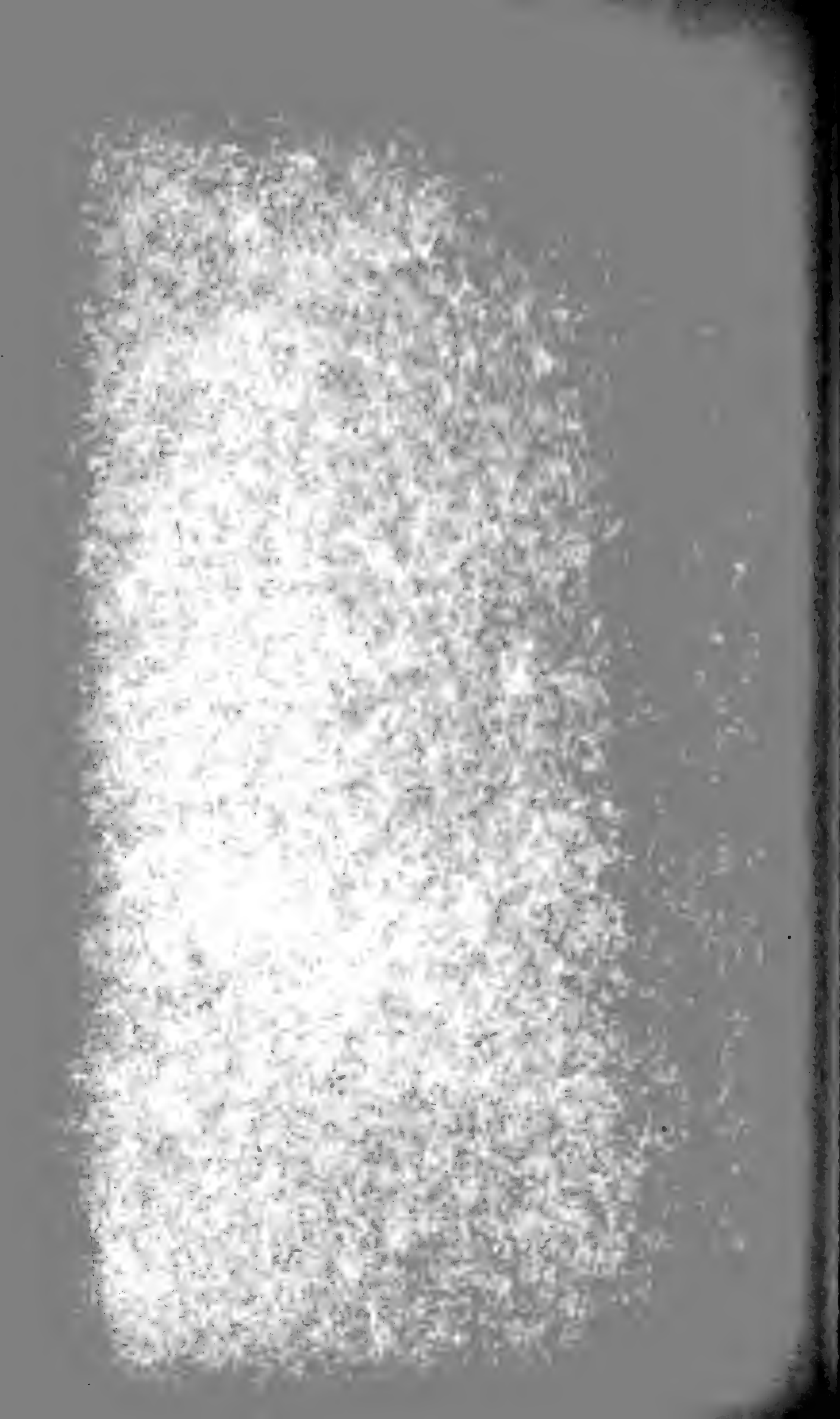
*) Professor Dr. Wiesner nennt zwar in seinem bereits erwähnten vortrefflichen Werke über die Rohstoffe des Pflanzenreiches p. 287 unter den Bestandtheilen des Mehles die aus Kleber bestehenden Protoplasmareste der stärkeführenden Zellen, wozu allerdings in gewissem Sinne der von mir hervorgehobene Bestandtheil des Weizenmehles gezählt werden könnte, er hat jedoch nirgends die Eigenthümlichkeiten jener Substanz im Weizenmehle näher bezeichnet und beschrieben. Auch kann ich nicht umhin zu bemerken, dass mir die Bezeichnung „Protoplasmareste" für den stickstoffhältigen Inhaltskörper der stärkeführenden Endospermzellen übel gewählt erscheint, da derselbe sich kaum als Degradationsproduct des Protoplasma wird feststellen lassen.

Nun hat man das Bild klar vor Augen, zwischen den Stärkekörnchen lagern den Haufenwolken ähnlich geformte Massen jener quellbaren, dem Gummischleim oder Leim gleichenden Substanz, oft stellenweise in solcher Ausdehnung, dass sie bei stärkerer Vergrösserung den grössten Theil des Gesichtsfeldes einnehmen. Unter Glycerin, als Deckflüssigkeit angewendet, erscheint jene Substanz in festem Zustande in Form stumpfkantiger Körnchen in Mittel von 0·08m bis 0·10m Länge.

Soll die den Stickstoffgehalt erweisende Jodreaction hervorgerufen werden, so muss eine hinreichende Menge Jod angewendet werden, da die Stärkekörnchen eine grössere Verwandtschaft zum Jod besitzen und die goldgelbe Färbung der Proteinsubstanz erst dann zum Vorschein kömmt, wenn die vorhandenen Stärkekörnchen hinreichend mit Jod versehen sind. Besonders empfindlich erweist sich die betreffende Substanz gegenüber der färbenden Kraft der Cochenille. Streut man Cochonillepulver in die Mehlprobe, befeuchtet sie oder haucht sie blos an, so nehmen die Proteinmassen alsbald eine prächtige carminrothe Färbung an und können dann um so augenfälliger von den ungefärbt bleibenden Stärkekörnern unterschieden werden.

Es ist selbstverständlich, dass dieses so eigenthümliche Verhalten des Klebers im Weizenmehle auch zur mikroskopischen Unterscheidung des Weizenmehls von anderen Mehlarten mit Vortheil benützt werden kann.

---



# Ueber mährische Mineralien-Fundorte.

Von **Rudolf Freyn.**

Im Nachstehenden gebe ich die seit meiner, im Januar 1878 im XVI. Bande der Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn unter gleichem Titel erschienenen Publication gemachten neuen Beobachtungen und Entdeckungen auf diesem Gebiete.

Ich betrachte es als sehr angenehme Pflicht, an dieser Stelle ergebensten Dank auszusprechen meinem einstigen Lehrer, Herrn Professor Dr. Victor Ritter von Zepharovich, k. k. Oberbergrath etc., dessen genauen Untersuchungen ich die meisten krystallographischen Daten verdanke.

1. Buntkupferkies von Pittenwald in Mähren (Römerstadt S. W.) Bei genauer Untersuchung der Pittenwalder Mineralvorkommnisse zeigt sich, dass nicht nur Kupferkies, sondern auch öfter Buntkupferkies vorkommt und zur Bildung von Zersetzungsproducten, insbesondere der unter 2. erwähnten Chrysokolla Anlass gibt.

Im Abbaufelde des II. Horizontes vom Alfredschachte beim Pittenwalder Eisensteinbergbaue treten in dem abzubauenden schieferigen Eisenglanze mitunter Klüfte auf, deren Ausfüllungsmasse aus weissem, derbem Quarz, dunkelgrünem, schuppigem Chlorit und weissem bis röthlichgelbem spāthigem Calcit besteht. Hievon tritt nun B. in kleinen Schnürchen auf und zeigt fast immer einen höheren oder geringeren Grad von Zersetzung. Ein Product dieser letzteren ist

2. Chrysokolla von Pittenwald. Sie erscheint als schaliger oder traubiger Ueberzug, oder bildet erdige, zerreibliche Massen von blassgrüner bis dunkelspangrüner Farbe.

3. Faseriger Malachit von Pittenwald. An einem einzigen Handstückchen fand ich eine kleine Partie, aber sehr schönen, grob- und gekrümmt-faserigen M. aufsitzend auf spāthigem Calcit, während bisher nur Anflug oder kleienartige Partien gefunden wurden.

4. Krystallisirter Eisenglanz von Pittenwald. Selten kommt in dem schieferigen Eisenglanze eine Ausscheidung von krystalli-

sirtem Hämatit vor, die dann als Anhäufung zahlreicher, nebeneinander gebetteter, stark glänzender, dünner Krystallblättchen erscheint, von der Combination $o\,R.\,R$ oder $o\,R.\,\infty\,R$ mit sehr stark vorwaltenden $o\,R$ Flächen, die häufig triangulär gestreift sind. Die Lage dieser 1 bis $3^{m}/_{m}$ im Durchmesser haltenden Kryställchen ist parallel den Schieferungsflächen des umschliessenden Erzes.

An einer Stufe hatte ich auch Gelegenheit, zwei Krystalldrusen dieses Minerales zu beobachten, deren zur Hälfte frei ausgebildete, 3 bis $5^{m}/_{m}$ breite und etwa $1^{m}/_{m}$ starke Krystalle die Combination zeigten: $o\,R.\,\infty\,R$, wobei die Basisfläche ebenfalls starke trianguläre Streifung aufzuweisen hatte. Die Unterlage dieser Krystalle bildet ein sehr feinschieferiger, schon dem Eisenglimmer sich nähernder Eisenglanz.

5. Eisenkiesel von Pittenwald, in blutrother, bis $10^{m}/_{m}$ grossen Körnern und Linsen eingesprengt im schieferigen Eisenglanze, u. z. insbesondere an jenen Stellen des Lagers, welche stark quarzige, den Schlichen sich nähernde Erze führen.

6. Albit von Pittenwald. Weisse, ziemlich grosse, wiewohl undeutliche, nach der Brachy- oder Verticalaxe gestreckte, tafelförmige Zwillinge ($\infty\,\breve{P}\,\infty$) in Drusen, ausgewaschen aus dem umschliessenden Chloritschiefer und in Gemeinschaft mit derbem und krystallisirten Quarz.

7. Calcit von Pittenwald. Auf schieferigem Eisenglanze fand ich eine Druse $10^{m}/_{m}$ hoher, farbloser, halb pellucider Skalenoëder $R_3$ in Zwillingen nach $o\,R$, an denen untergeordnet auftreten: $-\,{}^{4}/_{5}\,R_3$, $-\,2\,R$, $4\,R$, $R$ und $-\,{}^{1}/_{2}\,R$. Die scharfen Polkanten von $R_3$ werden durch die gerieften und gewölbten Flächen von $-\,{}^{4}/_{5}\,R_3$ zugeschärft und durch die glatten $-\,2\,R$ abgestumpft; die gut spiegelnden Flächen von $R_3$ sind parallel den Mittelkanten durch $R^{13}/_{3}$ gerieft. $4\,R$ und $R$ in schmalen Stufen alternirend bilden an einigen Krystallen eine, die stumpfe Polkante von $R_3$ scheinbar ersetzende Oscillationsfläche.

8. Blauer Turmalin (Indigolith) von Pittenwald. Im tauben Ausschlage der Abbaue sowohl des Alfred- als auch des Annaschachtes fand ich als grosse Seltenheit dieses Mineral. Es erscheint immer in, zwischen den schieferigen Eisenglanzen häufig vorkommenden Kalkspath- und Quarzadern, u. z. zumeist an deren Berührungsstellen mit dem umgebenden Eisenglanze. Sowohl der Kalkspath als auch der Quarz, welche Beide in unregelmässiger Verwachsung die Füllung dieser Klüfte bilden, enthalten den Turmalin eingeschlossen, oder dieser ist an den Trennungsflächen interponirt. Zumeist erscheint der Indigolith als unregelmässige, grünliche, bis prachtvoll himmelblaue, durchscheinende Masse und nur sehr selten findet man ihn in vertikal gerieften hexa-

gonalen Säulchen, die bis 1$^m/_m$ Breite und 8$^m/_m$ Höhe erreichen, häufig wenig gekrümmt, quer zerspalten und verschoben sind. Leider fand ich bisher noch in keinem Falle Endflächen, umso häufiger aber unregelmässige Bildungen und Störungen an den Krystallindividuen. Die Substanz ist in dünnen Splittern vor dem Löthrohre zum Glase schmelzbar und gibt mit Kaliumbisulphat und Fluorit geschmolzen die Borsäure-Reaction.

9. Orthoklas vom Vogelberge bei Altendorf (Römerstadt N. W. — Mähr. Schönberg O.) In den hier herrschenden Phyllitschiefern erscheinen häufig feldspathreiche Partien, in denen der Orthoklas in Form bläulichweisser oder gelblichweisser, mitunter opalisirender Körner nach den Schichtungsflächen des Schiefers eingebettet vorkommt. In den nur seltenen Hohlräumen findet man zuweilen weisse, bis 8$^m/_m$ grosse, sehr scharfkantige, in Gruppen von zwei bis drei aufsitzende deutliche Krystalle der Combination $\dot{P} \infty . \infty P$.

10. Limonit nach Pirit von Altendorf. Im Bette des „Silberbaches" und speciell beim sogenannten „Silberrechen" fand ich in etwas geschieferten, jedoch fast gänzlich glimmerlosen, weissen Quarzgeschieben, deren Ursprung jedenfalls in den Vorbergen der in unmittelbarer Nähe gelegenen Sudeten zu suchen ist, Pyritkrystalle der Form $\infty O \infty$, $\frac{\infty O 2}{2}$, zuweilen auch $\infty O \infty$ allein. Die Krystalle sind entweder völlig in Quarz eingewachsen, oder kommen in Drusen in Gesellschaft kleiner Quarzkrystalle vor, zeigen bei 1 bis 7$^m/_m$ Würfelseitenlänge häufige Streifung parallel den Würfelkanten und sind gänzlich oder nahezu ganz in Limonit überführt.

11. Siderit von Neudorf (Gabe-Gotteszeche) (Römerstadt N. Zöptau O.). In den seltenen Höhlungen des Gemenges von derbem Spatheisenstein, Zinkblende und Bleiglanz kommen mitunter kleine, erbsengelbe, ganz flache Rhomboëder von Siderit vor, u. z. in Gesellschaft von

12. 13. Blende-, Galenit- und Quarzkryställchen. Erstere in bis 10$^m/_m$ grossen, braunen, aussen matten Krystallen, der Bleiglanz in noch selteneren, kleinen Octaederzwillingen, die äusserlich gleichfalls matt angelaufen sind; in mit kleinen Sideritlinsen ausgekleideten Drusenräumen eines körnigen Siderites.

14. Blauer Cerussit von Neudorf (Gabe-Gotteszeche). Leider gestattet der unbefahrbare Zustand des Grubenbaues nicht den Zugang an die primäre Fundstelle dieses Minerales selbst, wesshalb ich blos auf drei in meinem Besitze befindliche Handstücke angewiesen bin. Man findet ganz weisse, halb pellucide, sowie lichtblaue und auch

intensiv himmelblaue Krystalle in Drusen, oder auch krystallinische Partien eingesprengt, wiewohl die gefärbten Ausscheidungen zu den grössten Seltenheiten gehören. Die Ursache der Färbung dürfte in der gleichzeitigen Zersetzung von Galenit und Kupferkies zu suchen sein. Beweis dessen [illegible]

15. 16. **Kupferkies und Malachit von Neudorf** (Gotteszeche) von gleicher Fundstelle wie Nr. 14. Ersterer kommt in dem, hauptsächlich Pyrit und Galenit führenden Erzgemenge selten und nur in geringer Menge eingesprengt vor. Die Stufen zeigen alle einen vorgeschrittenen Grad der Verwitterung, deren ein Product eben der Malachit ist, der eben auch ganz conform dem Vorkommen des ursprünglichen Minerales selten und nur in ganz kleinen Partien, u. z. als erdige Masse eingesprengt zu beobachten ist.

17. **Torf von Rosadorf bei Janowitz.** Auf den Wiesen unmittelbar unterhalb der ersten, tiefst gelegenen Häuser dieser Colonie findet sich längst des westlichen Thalrandes Torf jüngerer Bildung in nur schwachen, bis 1 Fuss mächtigen Schichten.

18. **Grüner Glimmer von Bergstadt.** (Römerstadt S. W. Zöptau S. O.) Gemeinschaftlich eingewachsen mit Magnetitkrystallen in körnigem Chlorit auf weissem Quarz der Josefizeche, bildet dieses Mineral pellucide, sechsseitige Krystalltäfelchen von gras- bis seladongrüner Farbe und etwa 2 bis 3 m/m grösstem Durchmesser, deren optischer Axenwinkel circa 72° beträgt.

19. **Titaneisen nach Sphen von Zöptau** (Topfsteinbruch). (Römerstadt N. W. Mähr. Schönberg N. O.) Zur Zeit meiner ersten Publication über Mährische Mineralienfundorte im XVI. Bande der Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn hatte ich im Talkführenden Chloritschiefer des „Topfsteinbruches“ bei Zöptau diese Pseudomorphose entdeckt und dieselbe in Gemeinschaft mit Herrn F. Langer aus Goldenstein als solche bestimmt. Ich fand dieses Mineral bei aller Spärlichkeit des Vorkommens immer an Talk gebunden und zumeist an jenen Stellen, wo letzterer an den ihn begrenzenden Chloritschiefer ansteht, parallel den Talkblättchen eingelagert und mitunter von grünlichgelbem, undeutlich krystallisirtem oder körnig eingewachsenem Apatit begleitet.

Der Titanit ist völlig in Titaneisen umgewandelt und erscheint dieses nun in bis 12 m/m im Durchmesser haltenden, 0·5 bis 1 m/m starken ebenen oder auch gekrümmten Blättchen, zuweilen in tafelförmigen Krystallen mit vorwaltender Fläche $\frac{1}{2} P \infty$. Die Farbe ist schwarz, mitunter bunt angelaufen, und der Glanz ein metallischer.

Auch in dem gelblichen, hier mit Bitterspath gemeinschaftlich vorkommenden Talk fand ich dieses Mineral, und werden darüber noch detaillirtere Untersuchungen gepflogen.

20. Andalusit von Goldenstein (Freiwaldau S. O. Mähr. Schönberg N.). Nebst den von Kolenaty und von v. Zepharovich bereits veröffentlichten Krystallformen fand ich an einem Exemplare die Combination $\infty P. \infty \overline{P} \infty. \overline{P} \infty. o P.$ Leider kann ich die genaue Fundstelle gerade dieses Stückes nicht bezeichnen.

21. Titanit von Goldenstein. In einer Stufe graulich-grünen, stengligen, mit Calcit untermischten Skapolites von Goldenstein fand ich einen einzelnen, etwas über $2^{m}/_{m}$ grossen, gelblich-braunen, halbdurchsichtigen Titanitkrystall der Combination $\frac{2}{3} \check{P} 2. o P. \check{P} \infty.$

22. Siderit von Gross-Mohrau (Römerstadt N. O. Freudenthal W.). In einem dichten, sehr zähen und gewöhnlich nur schwer zersprengbaren devonischen Schaalsteine der Romanizeche von Gross-Mohrau erscheint Pyrit und, wie schon früher einmal mitgetheilt wurde, zuweilen auch Pyrrhotin in schwachen Schnüren, die sich mitunter gänzlich auskeilen und stellenweise von kleinblätterigem Stilpermelan gesäumt erscheinen.

Manchmal ist aber die Ausfüllungsmasse dieser kleinen Klüfte verändert, u. z. in poröse, bröcklige, anscheinend körnig-blättrige Aggregate von gelblich-rother Farbe. Bei genauer Untersuchung findet man jedoch, dass dies minutiöse Kryställchen eines durch Zersetzung der Eisenkiese entstandenen Minerales sind. In der That gelang mir's auch, einige Erweiterungen dieser Klüftchen zu entdecken, deren Wandungen mit ganz deutlichen, scharfkantigen, bis $1^{m}/_{m}$ grossen, durchscheinenden bis halbdurchsichtigen, braunen bis braunrothen Rhomboëdern besetzt waren. Dieselben stehen einzeln oder sind stark verwachsen zu Drusen vereint. Ein minimales Kryställchen erwies am Reflexionsgoniometer die Rhomboëderkante von 107°. An einigen Stellen fand ich diese Kryställchen dicht nebeneinander zu wulstförmigen Gestalten gruppirt als Ueberzug einer Pyritrinde, die eine Kluftwand im Schaalsteine oder blätterigen Stilpermelan bedeckte. Die chemischen Reactionen ergaben $Fe\,O$ und $C\,O_2$, so dass die Bestimmung des Minerales als Syderit sichergestellt ist.

23. Mangandendriten von Irmsdorf (Römerstadt O. Freudenthal S. W.). Im Dachschieferbruche am sogenannten Mühlberge findet man mitunter durch Einsickern auf den Spaltungsflächen des Thonschiefers entstandene, sehr hübsche moosförmige Dendriten mit reichem Mangangehalte.

---



Die

# aussereuropäischen*) Dermestiden

## meiner Sammlung.

Mit 70 Diagnosen neuer Arten.

Von E. Reitter in Wien.

### Dermestes Lin.

***D. tessellatocollis* Motsch.** aus Sibirien und Japan. Ich hielt ursprünglich den *D. coarctatus Harold* für diese Art, da Cristoph von letzterem unter etwa 20 *Dermesten* 18, und von der ersteren nur 2 Stücke aus Ostsibirien mitbrachte. Motschulsky's Beschreibung ist so dürftig und die gegebene Abbildung so schlecht, dass sie wohl auf beide Arten ziemlich passen könnte. In neuerer Zeit glaube ich indess, dass die Deutung von Baron Harold die richtige sei, wozu mich namentlich die von demselben wieder gegebene Beschreibung des letzten Bauchsegmentes bestimmt.

***D. coarctatus* Harold.** Japan, aber wohl viel häufiger in Ostsibirien. Der geschätzte Autor hat diese Art nur nach einem weiblichen Stücke beschrieben, welches nicht gut erhalten gewesen zu sein scheint, da die sehr charakteristische Zeichnung des Halsschildes nicht erwähnt wird. Dieses ist nämlich dicht gelblich und auf dem hinteren Theile der Scheibe ein grosses Rechteck schwarz behaart; das letztere ist durch eine undeutliche Längslinie in der Mitte und 2 deutlicheren, aus gelblichen Haaren gebildeten Querbinden geziert und dadurch von allen bekannten Arten sehr ausgezeichnet.

---

*) Ueber die europäischen Arten dieser Familie habe ich in den Verhandl. d. zool. bot. Gesellsch. Wien 1880, pag. 71, eine Bestimmungstabelle veröffentlicht.

***Dermestes fasciventris*** *n. sp. Niger, breviter pubescens, capite thoraceque fulvo-variegatis, scutello griseopiloso, antennis rufo-piceis, subtus candidus, abdominis lateribus nigro maculatis, segmento ultimo nigro, in medio fascia transversa alba. Long. 7 mm.*

Ganz von der Grösse und Gestalt des *D. undulatus Brahm*, schwarz, die Fühler braunroth. Kopf und Halsschild kurz schwarz, dazwischen dicht fleckig, goldgelb behaart, am Grunde kräftig und sehr gedrängt punktirt. Die grösste Breite des Halsschildes liegt vor der Mitte, die Hinterwinkel sind rechteckig. Schildchen viel heller, gelblichweiss behaart. Flügeldecken sehr gedrängt, etwas schwächer als das Halsschild punktirt, die Behaarung kurz, schwarz, an der Basis mit einigen Flecken aus röthlichen Haaren, die Seiten mit einzelnen greisen Härchen, der umgeschlagene Seitenrand der Flügeldecken weiss behaart. Die Suturalwinkel ohne Zahn. Unterseite dicht weiss behaart, die Seiten der Bauchsegmente mit einer grossen schwarzen Makel an ihrem Vorderrande, das Analsegment schwarz, eine quere Binde in der Mitte, deren Enden nach abwärts gerichtet sind und wovon in der Mitte sich ein Ast zum Vorderrande abzweigt, dicht weiss behaart. Ausserdem befindet sich auf dem 2., 3. und 4. Segmente jederseits am Hinterrande ein kleiner Flecken aus schwarzen Härchen. Der erste Bauchring hat an den Seiten 3 grosse in einanderverflossene schwarze Flecken. Die Seitenstücke der Hinterbrust, an den Seiten in der Mitte mit einem viereckigen kleinen, die Spitzen derselben mit einem noch kleineren schwarzen Flecken geziert. Die Schenkel ohne Binden.

Ein weibliches Stück aus Ostsibirien in meiner Sammlung.

***D. marmoratus*** *Say*. Californien.

***D. caninus*** *Germ*. Nordamerika. Hieher gehört sicher *Mannerheimi Lec.* Wahrscheinlich ist auch *fasciatus Lec.* eine Var. dieser Art.

***D. carnivorus*** *Fbr*. Nord- und Südamerika, Indien. Es gibt auch ganz einfärbig behaarte Stücke dieser Art, bei welchen die Basis der Flügeldecken nicht geröthet ist. Auf solche Stücke glaube ich den *D. muscoreus Lec.* beziehen zu müssen.

***D. sobrinus*** *Lec*. Nordamerika, Mexiko. Diese Art ist dem *carnivorus* sehr nahe verwandt und ist an den ganz dunklen Seitenstücken der Hinterbrust leicht zu erkennen.

***D. impressicollis*** *n. sp. Oblongus, niger, antennis fulvis; capite prothoraceque cinereo pubescens, hoc sat dense punctato, fossa transversa basali extus abbreviata, in medio interrupta, profunde impressa; elytris nigro-cinereoque variegatis, infra candidus, segmentis omnibus lateribus submaculatis. Long.* 7·1 m/m.

Dem *carnivorus Fbr.* und *sobrinus Lec.* sehr ähnlich, schwarz, die Fühler hell rostroth. Kopf und Halsschild einfarbig gelbgrau, mässig dicht behaart, am Grunde dicht, aber nicht gedrängt punktirt, dicht am Hinterrande mit einer tiefen Querfurche, welche sich gegen die Seiten abflacht und allmälig aufwärts steigend verschwindet, in der Mitte ist dieselbe unterbrochen. Schildchen grau behaart. Flügeldecken ganz wie das Halsschild punktirt, schwarz und graumarmorirt behaart, die grauen Härchen bilden viele kleine Flecken und unbestimmte, abgebrochene Binden. Unterseite sehr dicht, weiss behaart, der erste Bauchring an den Seiten mit einem grossen, alle anderen mit Einschluss des weissen Analsegmentes nur mit einem sehr kleinen, obsoleten schwarzen Flecken. Die Seitenstücke der Hinterbrust am Aussenrande sehr schmal geschwärzt. Schenkel nur mit undeutlichem weissen Ringe, sonst grau behaart.

Ein ♀ aus Südamerika, ohne nähere Vaterlandsangabe liegt mir vor.

***D. fulvicollis*** *Oblongus niger, antennis obscure ferrugineis, capite prothorace scutelloque dense et sat longius fulvo-pubescens, hoc basi nigro-maculato, elytris densissime nigro pubescens; infra albidus, segmentis omnibus lateribus antice nigro-maculatis, segmento anali nigro, dimidio antice albo, hoc margine apicali trilobato. Long.* 7·5 m/m.

*Mas. Abdominis segmento secundo, tertio quartoque medio leviter penicillatis.*

In der Gestalt und der Behaarung der Oberseite dem *D. hirticollis Fbr.* ähnlich, aber durch die ganz verschiedene Unterseite von diesem und durch 3 Bauchwarzen des ♂ von allen bekannten Arten sehr abweichend.

Länglich, schwarz, dicht und fein punktirt, die Fühler dunkel rostroth. Kopf, Halsschild und Schildchen ziemlich lang und dicht rostgelb behaart, die Behaarung nach verschiedenen Richtungen gewendet. Flügeldecken sehr dicht schwarz, fast tomentartig behaart. Schildchen an der Basis mit einem schwarzen Flecken. Unterseite weiss behaart, der erste Bauchring an den Seiten mit einem grossen, die ferneren drei

mit einem kleinen schwarzen Flecken am Vorderrande. Das Analsegment schwarz, die vordere Hälfte weiss behaart, der Apicalrand des weissen Theiles dreizackig. Die weisse Zeichnung besteht nämlich aus 3 in einander verflossenen ziemlich grossen Dreiecken. Die Vorderecken der Seitenstücke der Hinterbrust weit geschwärzt, ebenso ist der äusserste Seitenrand schmal dunkel. Die Behaarung der Brust ist länger und hat einen Stich in's Gelbe. Alle Schenkel mit hellerer Binde.

Beim ♂ sind 3 kleine Warzen auf dem Bauche vorhanden.

Vom Himmalaya.

***Derm. depressus*** *Gebl. Altai.* Dem *D. latissimus Bielz* sehr ähnlich, aber viel länger und oben noch mehr flach gedrückt.

## Attagenus Latreille.

1. Arten aus Süd-Afrika: Cap der guten Hoffnung.

1 a Schwarz, überall schwarz behaart, dazwischen aber mit weissen eingesprengten Härchen, welche unregelmässige, zerstreute Flecken bilden, die auf den Flügeldecken meist zu 2 angedeuteten Binden sich gruppiren . . . . . . . . . . . *Capensis.*

1 a Oberseite bunt gefleckt.

2 a Bauch braunschwarz behaart . . . . . *muratofasciatus.*

2 b Bauch silbergrau oder gelblich behaart.

3 a Halsschild gelb behaart, ungefleckt . . . . *fulvicollis.*

3 b Halsschild verschieden behaart, mit Flecken geziert.

4 a Schwarz, 2 Binden auf den Flügeldecken und zahlreiche Flecken am Halsschilde rothgelb oder ziegelroth . . . . *hottentota.*

4 b Flecken des Halsschildes und Binden der Flügeldecken nicht ziegelroth.

5 a Ausser den 2 Binden ist an der Spitze der Flügeldecken keine Makel vorhanden . . . . . . . . . . . *flexicollis.*

5 b Ausser den 2 Binden ist noch auf der Spitze der Flügeldecken eine Makel oder Binde vorhanden.

6 a Schwarz oder schwarzbraun, mit weissbehaarten Makeln und Binden; letztere aus fast immer aufgelösten Flecken bestehend. *fasciatopunctatus.*

6 b Schwarz oder schwarzbraun, die obere Binde breit, die untere schmal; Flecken und Binden fleischfarbig. . . . *diversus.*

6 c Schwarz mit stark gezackten silbergrauen, grauen oder gelblich grauen Binden und Flecken, die meist überall zusammenfliessen. *leopardinus.*

***Att. capensis*** *n. sp. Latus, niger, confertim punctulatus, subtus fusco aut nigro-pubescens, supra nigro-pubescens, pilis brevibus albidis maculatim intermixtis, maculis parvis elytrorum faxciis duobus tenuissimus formantibus. Long. 4—4·5 m/m.*

(Drege, Dr. Fritsch.)

Die Beine sind manchmal schwarzbraun. Gehört in die Gruppe der *A. pellio et pantherinus.*

***Att. auratofasciatus*** *n. sp. Niger, pedibus nigro-piceis, confertim punctulatus, subtus fulvo-griseo, abdomine fusco aut nigro, supra nigro-pubescens, prothoracis maculis quatuor magnis basalibus et sex minoribus in medio transversim positis, coleopterorum fasciis duobus, prima maculis quatuor formantibus ante medium, altera prope suturam interrupta longe pone medium sita, maculis tribus scutellaribus et macula utrinque subapicali flavo-aureo aut rufo-aureo pubescentibus. Long. 3·5 m/m.*

(Drege, Fritsch.)

Beim ♂ ist das letzte Glied der Fühlerkeule gerade, doppelt so lang als beim ♀. Mit *fallax Gene* verwandt.

***Att. fulvicollis*** *n. sp. Obscure ferrugineus aut fuscus, maculis dilutioribus, confertim punctulatus, subtus flavo aut griseo pubescens; capite prothoraceque minus subtili dense fulvo, elytris fusco-pubescens, coleopterorum fasciis duobus integris, prima prope suturam antrorsum arcuata, ante medium, altera subrecta, pone medium sita, fulvo-pubescentibus. Long. 3—4 m/m.*

(Fritsch.)

Mit *bifasciatus Rossi* verwandt, das Halsschild und die Spitze der Flügeldecken sind aber ungefleckt, die Körperform ist breiter.

***Attagen. hottentota*** *Guerin.* In den Sammlungen zahlreich verbreitet.

***Att. flexicollis*** *n. sp. Obscure ferrugineus aut fuscus, maculis dilutioribus, confertim punctulatus, subtus flavo-aut griseo-pubescens, prothorace fusco griseoque vario (maculis quatuor magnis basalibus et sex minoribus subconfluentibus in medio transversim positis), coleopterorum fasciis duobus, prima integra prope suturam antrorsum arcuata,*

*ante medium, altera subrecta, prope suturam interrupta, pone medium sita flavo griseo pubescentibus. Long. 5 m/m.*

Von **Stark** gesammelt.

Mit *fulvicollis* und *auratofasciata* nahe verwandt; unterscheidet sich von der ersten Art durch nicht tief schwarze Färbung der Fühler und Beine, die nicht zu Makeln aufgelösten und nicht rothgelb, sondern gelblich greis behaarten Binden der Flügeldecken und Flecken des Halsschildes; von der letzteren durch gefleckten viel kürzer und feiner behaartes Halsschild und die an der Naht unterbrochene Binde der Flügeldecken. Ist selten.

***Att. fasciatopunctatus*** n. sp. *Niger, maculis dilutioribus, confertissime punctulatus, subtus griseo aut subargenteo-pubescens, supra nigro aut obscure fusco-pubescens, prothoracis maculis pluribus (quinque subbasalibus et sex in medio transversim positis), coleopterorum fasciis duabus, submaculatim interruptis, prima lobata prope suturam antrorsum arcuata, parum ante medium, altera subrecta, prope suturam abbreviata, pone medium sita, maculis duobus scutellaribus et macula subapicali utrinque griseo aut albido pubescentibus. Long. 3—4 m/m.*

Von **Fritsch** und **Drege** gesammelt.

Dem *A. auratofasciatus* sehr ähnlich, aber die Binden und Flecken sind hier weiss und die Unterseite greis oder silberweiss behaart.

***Att. diversus*** n. sp. *Sat angustus, niger, maculis dilutioribus, confertim punctulatus, subtus griseo, supra nigro-pubescens, prothorace nigro-cinereoque vario, coleopterorum fasciis duobus, prima lata integra, prope suturam antrorsum arcuata, altera angusta valde lobata subintegra pone medium sita et macula subapicali carneis et pallido pubescentibus. Long. 3—4 m/m.*

Am Cap (Tafelberg), von Dr. **Fritsch** gesammelt, aber auch in **Zanzibar** einheimisch. Gehört in die nächste Verwandtschaft von *bifasciatus Rossi.*

***Att. leopardinus*** n. sp. *Angustus, niger, confertissime punctulatus, subtus cinereo-pubescens, capite prothoraceque cinereo aut griseo-pubescens, hoc nigro nebuloso, elytris fasciis valde lobatis, submaculatim positis et nonnumquam confluentibus, duobus subintegris, prima ante medium, altera*

*pone medium sita, macula subapicali et maculis obsoletis pluribus lateralibus et basalibus griseo aut cinereo-pubescentibus. Long.* 3—3·5 m/m.

Fritsch.

2. Arten aus Abyssinien und Zanzibar.

Dieselben haben die Körperform des *A. subfasciatum Chevrol.* (*unifasciatus Fairm*) und haben ebenfalls ober der Mitte der Flügeldecken eine aus helleren Haaren angedeutete Querbinde. Der Körper ist fast immer mehr oder minder metallisch glänzend. Die Unterseite ist stets hell grau behaart.

Schwarz grün, metallisch.

Oberseite fein und kurz schwarz behaart, die Ränder des Halsschildes und eine feine Querbinde ober der Mitte der Flügeldecken gelblichgreis behaart . . . . . . . . . . . . . . . . *metallicus.*

Oberseite rauh, wenig gedrängt gelbgreis behaart; ober der Mitte der Flügeldecken eine feine Querbinde aus dichteren gelbgreisen Haaren gebildet . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *aeneus.*

Schwarzbraun, mit grünem Metallscheine, die Flügeldecken dunkel rostbraun; Oberseite wie *A. aeneus* behaart . . . *aeneus var.*

**A. aeneus** *Roth.* Von Raffray in Abyssinien gesammelt. Wie die nachfolgende Art; sie ist aber oben länger und überall greis behaart.

**A. metallicus** *n. sp. Oblongus, sat latus, convexus, subtus cum antennarum clava pedibusque nigris, dense griseo aut cinereo-pubescens, supra obscure viridis, matallicus, capite prothoraceque dense subtilissime punctulatis, nigro-, lateribus dense griseo-pubescens, elytris confertim sat fortiter punctatis, pube nigra brevi depressa tectis, ante medium pilis griseis transverso faciatim dispositis, ornatis. Long.* ♂ 4·5, ♀ 5·5 m/m.

Abyssinien; von Raffray gesammelt.

**A. cinnamomeus** *Rosh.* Abyss. Hieher gehört als *Syn. Trogoderma subfasciata Chevrolat* von Cuba und *Att. unifasciatus Fairm.* — Die Beschreibung des *cinnamomeus* ist nach einem hellen Exemplare entworfen, wie sie bei dieser Art nicht sehr selten sind und wovon ich mehrere schon aus Algier und Abyssinien gesehen habe.

### 3. Aus verschiedenen Ländern.

***Att. Japonicus*** *Rttr.* — Mit *A. marginicollis Kust* nahe verwandt.

***A. bicolor*** *Harold* (***dichrous*** *Leconte*) = unausgefärbter ♂ und ***spureus*** *Lec.* = ♀ von Schäfferi Herbst, nach Crotch, was sich zu bestätigen scheint, da ich diese Art zahlreich vom Missouri erhalten habe.

***A. Simonis*** *n. sp. Oblongus, niger, palpis tarsisque ferrugineis, sublus griseo, supra nigro-pubescens, prothorace cinereo nebuloso, elytris fasciis duobus latis fortiter lobatis, prima integra, altera prope suturam interrupta, longe pone medium sita, maculaque subapicali carneis et griseo pubescentibus. Long. 3·5—4ᵐ/ₘ. Mas. antennarum basi ferrugineis, clava magna nigra; his articulis duobus primis subserratis, art. ultimo praecedente longiore. Fem. antennis brevibus ferrugineis, clava minore, his articulis duobus primis subinfuscatis.*

Syrien (Kaifa). Von meinem Freunde Hans Simon in Stuttgart gütigst mitgetheilt, dem ich diese Art dedicire.

Mit *tigrinus Fbr.*, besonders der *var. Wachanrui Muls.* und *pulcher Fald.*, dann *quadrimaculatus Kraatz* und *bifasciatus* verwandt; unterscheidet sich von den ersteren durch die Spitzenmakel auf den Flügeldecken, von *bifasciatus* jedoch durch den Mangel der beiden Scutellarmakeln und an der Naht unterbrochene zweite Binde der Flügeldecken abweichend.

***A. cyphonoides*** *n. sp. Ferrugineus, nitidulus, toto tenuiter fulvo-pubescens, prothorace margine basali in medio leviter producto, antennis pedibusque testaceis. Long. 3ᵐ/ₘ.*

*Aegyptus mer.*

Eine kleine neue Art vom Habitus eines *Cyphon*, einfarbig rostroth mit helleren Fühlern und Beinen; überall fein und mässig dicht gelblich behaart. Der Hinterrand des Halsschildes ist gegen das Schildchen nur schwach ausgezogen.

Mit *A. sericeus Guer (lobatus Ros.)* verwandt, etwas kleiner, der Hinterrand des Halsschildes weniger vorgezogen, die Behaarung weniger dicht, viel länger; durch schmälere Gestalt und stärkeren Glanz abweichend.

## Telopes Redtb.

***T. dispar*** *Redtb.* Syrien. Von *obtusus* durch hellere Färbung und Behaarung, rostrothe Fühler und Beine verschieden. *Redtb.* erwähnt auch dunklere Stücke mit dunkleren Beinen und betrachtet diese als Stammform. *Att. Redtenbacheri Peyron* ist mit der hellen Form *(var. b. Redtb.)* identisch. Ich habe Typen einsehen können.

***T. Heydeni*** *n. sp. Ovalis, antrorsum paulo magis attenuatus, fusco-ferrugineus, antennis pedibusque rufotestaceis; subtus flavo pubescens; capite prothorace dense et longe fulvo pubescens, haud nebuloso; elytris fusco pubescens, fasciis tribus lobatis maculaque subapicali sat longe fulvo pubescentibus. L. 3·4 m/m.*

Marocco, Tanger.

Ausgezeichnet durch die dichte und rauhe Behaarung, welche auf dem Halsschilde gleichmässig gelb ist; die erste der gleichfarbigen Binden liegt ober, die zweite unter der Mitte, dicht unter dieser und ober der Spitze befindet sich die dritte Binde; an der Spitze selbst befindet sich noch ein gelber Flecken.

Meinem Freunde Dr. Lucas von Heyden gewidmet.

***T. breviusculus*** *n. sp. Brevis, latus, opacus, confertim subtiliter subrugoso punctatus, niger, antennis pedibusque piccis, subtus subtilissime flavo-pubescens, supra fusco-pubescens, griseo nebulosus. L. 3—3·5 m/m.*

*Cap bon. spei.* Von Drege und Fritsch gesammelt.

Eine kurze gedrungene Art, welche sich durch die matte Oberseite und gedrängte deutliche, runzelige Punktirung recht auszeichnet. Die Oberseite ist braun und grau wolkig behaart, häufig befinden sich mehrere gut abgegrenzte braune Haarflecken am Grunde des fein grau und theilweise gelblich behaarten Halsschildes.

## Aethriostoma Motsch.

Körperform eines *Cryptorrhopalum* oder eines *Anthrenus*, rundlich, ziemlich schwach gewölbt, stark, meist fleckig behaart. Unterseite wie bei *Attagenus*; Kopf und Mund ganz frei.

***Ae. undulata*** *Motsch.* Oberseite schwarzbraun, Halsschild stark grau, wolkig behaart; auf den Flügeldecken mit vielen

zum grössten Theile zu Binden geordneten grau behaarten Flecken. Indien.

*Ae. sparsuta* n. sp. *Breviter-ovata, leviter convexa, confertissime subtililissimeque punctulata, nigra, antennis pedibusque rufis, subtus fulvo, supra fusco pubescens, prothorace fulvo nebuloso, elytris maculis parvis irroratis albido puberulis ornatis. L.* 4 m/m.

China, Himalaya.

Der vorigen Art sehr ähnlich, aber grösser, oben schwarzbraun behaart, auf dem Halsschilde stark gelblich wolkig, Flügeldecken mit zerstreuten rundlichen kleinen weissen Haarflecken.

Eine dritte Art besitze ich angeblich aus Venezuela, was aber auf einer Verwechslung des Vaterlandes beruhen kann, wesshalb ich sie lieber übergehe.

## Megatoma Hrbst.

*M. tenuefasciata* n. sp. *Nigra, subopaca, confertim subasperatim punctata, nigro-pubescens, pilis albidis irroratis intermixtis, antennis tarsisque piceis; prothorace ante basin pilis albidis in medio maculis tribus minutis formantibus, utrinque oblique subimpressis; elytris fascia transversa subrecta tenui a pilis albidis composita, ornatis. Long.* 4·5 m/m ♀.

Mit unserer *undata* verwandt, aber kürzer und breiter, die Punktirung ist noch gedrängter, fast rauh gekörnt, die Behaarung der Unterseite grauweiss, der Oberseite schwarz mit vielen ganz zerstreut eingesprengten weissen Härchen, welche auf dem Halsschilde einige deutlichere Flecken formiren, wovon besonders 3 an der Basis (1 in der Mitte und jederseits einer in der Mitte der halben Halsschildbasis) deutlicher hervortreten, niemals jedoch so ausgesprochen gross werden, wie bei unserer Art. Die Hinterwinkel ohne weissen Haarflecken. Flügeldecken ausser den zahlreich eingesprengten weissen Härchen, welche denselben ein scheckiges Aussehen geben, mit einer aus gleichen Härchen gebildeten sehr dünnen Querbinde dicht ober der Mitte.

Aus Tasmanien.

Ich zweifle, dass Erichson's *Megat. morio* von ebendaher in diese Gattung gehört. Ich bin geneigt in ihr eine *Trogoderma* darauf zu beziehen, welche in allen Stücken auf die Er. Beschreibung passt, nur etwas kleiner ist.

## Hadrotoma Erichson.

1 a Schwarz oder schwarzbraun, glänzend, Fühler und Beine roth.

2 a Ziemlich kurz, oval; Fühlerkeule des ♂ fast rund (wie bei *nigripes*). *fulvipes*.

2 b Lang gestreckt; Fühlerkeule des ♂ ausserordentlich gross, fast 3mal so lang als der restliche Theil der Fühler, schwach nach innen gesägt. . . . . . . . . . . . . . . . *clavata*.

1 b Schwarz, Fühler und Beine rostroth, Unterseite weiss, Oberseite schwarz behaart, mit eingesprengten, auf dem Halsschilde wolkig gestellten Härchen, Flügeldecken mit 2 weissbehaarten Querbinden *bitaeniata*.

***H. fulvipes*** *Guerin. Rev. Zool. 1838 pag. 138.* Brasilia, Cuba, Quadeloupe.

Hieher *Trogoderma brasiliensis Heyden in lit.* Mit Baumwolle nach Frankfurt importirt. Die Stellung der Gattung *Globicornis Guerin* und dieser Art zu *Trogoderma* im Münchener Cataloge ist verfehlt, wozu *Guerin* keinen Anlass gab, da er seine Art bloss mit *Hadrotoma nigripes* vergleicht.

***H. clavata*** *n. sp. Elongatus, subparallelus, leviter convexus, niger, valde nitidus, subtilissime nigro-pubescens, antennis pedibusque testaceis; prothorace subtilissime remote punctulato, subglabro, antrorsum angustato, lateribus subtiliter marginato reflexo; elytris un mare thoracis latitudine, parce subtiliter distincteque punctatis; antennarum articulis duobus incrassatis, subglobosis, extus pilosis, 3—7 minutis brevissimis, clava maxima triarticulata, articulis singulis fere praecedentibus longitudine, articulo octavo magno fere triangulari, nono transverso, ob conico, ultimo maximo, nono longiore et vix aut parum latiore, breviter ovato. L. 2·5 m/m. ♂.*

*Brasilia.*

Durch die ausserordentlich grosse Fühlerkeule, welche stark an jene der *Dorcatoma*-Arten erinnert, aber nicht ausgesprochen gesägt ist, sehr ausgezeichnet.

*H. bitaeniata* Steinheil. *Att. loc.* Milan. 1869. Mendoza.

## Trogoderma Latreille.

1. Arten aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

*T. pallipes* Ziegl. Proc. Ac. Phil. II. p. 269.

*T. pusillum* Leconte. l. a. 1854. p. 111.

*T. ornatum* Say. Journ. Ac. Phil. V. p. 185. Unter demselben Namen beschrieb Solsky in Fetschenko's Reise eine andere Art aus Sarafschan, die ich in *Solskyi* umtaufe.

2. Arten aus Mexico und von den Antillen.

*T. Mexicanum* n. sp. *Ovalis, subopacum, nigrum, nigro aut fusco-pubescens, capite prothorace confertissime sat fortiter punctatis, hoc pilis griseis intermixtis; elytris dense punctatis, fasciis duobus subrectis, sat latis, prima ante medium sita, altera subapicali et macula prope scutellum ferrugineis et fulvo-pubescens; antennis pedibusque rufis. Long. 3.2 m/m.*

Mexico. (Klgnf.)

Schwarz, namentlich das Halsschild fast matt, dunkel behaart, letztes stark ausserordentlich gedrängt punktirt, an den Seitenrändern mit weissen eingesprengten Härchen; Flügeldecken etwas weniger dicht punktirt, mit 2 gelbbraunen, gelblich behaarten Binden und einem unbestimmten Flecken jederseits des Schildchens.

*T. bicinctum* n. sp. *Oblongum, subparallelum, nigrum, obscure pubescens, antennis pedibusque rufis, capite piceo, prothorace elytris latitudine, rufo-castaneo, subtilissime punctato, extus pilis griseis intermixtis; elytris dense subtiter punctatis, fasciis duobus subrectis et fere integris, prima ante medium extus antrorsum dilatata, altera ante apicem rubra et griseo pubescens. L. 2.8 m/m. ♂.*

Antillen.

3. Arten aus Südamerika.

Halsschild dunkel.

1 a Flügeldecken mit 2 helleren und heller behaarten Binden und ausserdem mit einem hellen Spitzenflecken. Halsschild mit weissen Härchen gescheckt.

2 a Schmal und langgestreckt, schwarz, dunkel behaart. Fühler und Beine rothgelb, Flügeldecken braun, die vordere Binde stark gezackt, Binden und Apicalflecken weiss behaart, Halsschild etwas glänzend. . . . . . . . . . . . . . . . *angustum.*

2 b Länglich oval, schwarz, dunkel behaart, Basis der Fühler, Schienen und Füsse rostroth, Binden und Apicalflecken weiss behaart, die vordere Binde aussen stark verbreitert, Kopf und Halsschild matt, äusserst gedrängt punktirt. . . . . . . . . *variegatum.*

2 c Oval, schwarz, lang behaart, Wurzel der Fühler, Schienen und Füsse rostroth, Flügeldecken mit 2 rostrothen, heller behaarten Binden und einem gleichfarbigen Apicalflecken, der fast immer durch einen Ast mit der zweiten Binde an der Naht verbunden ist. *Schmorli.*

1 b Schwarz, Flügeldecken mit einer geraden an der Naht unterbrochenen blutrothen Binde und einem gleichfarbigen runden Apicalflecken. . . . . . . . . . . . . . *pectinicornis.*

1 c Flügeldecken mit 3 aus weissen Haaren gebildeten Binden, dann Basal- und Apicalflecken. Körper kurz eiförmig, rostbraun, lang behaart, Füsse und Beine gelb. . . . . *subrotundatum.*

1 d Schwarz, Fühler und Beine rostroth, dunkel behaart; Flügeldecken ober der Mitte mit einer aus weissen Härchen gebildeten Querbinde. *subtile.*

1 e Schwarzbraun, überall fein gelbgreis behaart, Fühler und Beine rothgelb, Flügeldecken gelbbraun, ober der Mitte mit einer durch gedrängtere hellere Härchen angedeuteten Querbinde. *rubiginosum.*

1 f Schwarz, braun behaart, kräftig dicht punktirt, Flügeldecken rostroth, ohne Binden, Wurzel der Fühler, Schienen und Füsse rostbraun. . . . . . . . . . . . . . . *vicinum.*

Halsschild roth, glänzend.

Kopf und Flügeldecken schwarz, dunkel behaart, Flügeldecken ober der Mitte mit einer aus weissen Härchen gebildeten Querbinde auf dunklem Grunde. . . . . . . . . . . . . *ruficollis.*

Kopf und Flügeldecken schwarz, überall greis behaart; Flügeldecken ohne Binde. . . . . . . . . . . . . . . *thoracicum.*

---

***T. angustum*** *Soll.* Gay. Hist. Chil. IV., p. 374. Chili.

***T. rubiginosum*** *Soll.* l. c. p. 373. T. 8. Fig. 7. Chili.

***T. variegatum*** *Soll.* l. c. p. 373. T. 8. Fig. 6. Chili.

***T. vicinum*** *Soll.* l. c. p. 374. T. 8. Fig. 8. Chili.

**T. Schmorli** *n. sp. Ovale, nigrum, antennis tibiis tarsisque ferrugineis, subtus subtiliter fulvo, supra longe fusco griseoque pubescens; capite prothorace confertim subtiliter punctulatis; elytris sat parce subtiliter punctatis, fasciis duobus, prima paulo ante medium extus antice dilatata, altera pone medium subinterrupta maculaque apicali cum fasciae posteriorae plus minusve connexa, rubroferrugineis. L. 3 m/m.*

Brasilia. Von Herrn Schmorl aus Dresden, durch meinen Freund Dr. Oscar Schneider freundlich mitgetheilt.

**T. pectinicornis** *n. sp. Ovale, nigrum, vix nitidum, antennis subpectinatis basi tarsisque ferrugineis, subtus subtilissime fulvo, supra subtiliter obscure pubescens, capite prothoraceque confertissime sat fortiter punctatis, hoc ante basin utrinque transversim subimpresso, elytris dense sat fortiter punctatis, fascia ante medium lata, recta, prope suturam interrupta, maculaque magna subapicali sanguineis. Long. 4—4.5 m/m.*

Brasilia.

**T. subrotundatum** *n. sp. Breviter ovatum, subrotundatum, subtus nigrum, subtilissime fulvo-pubescens, antennis pedibusque testaceis, femoribus subinfuscatis, supra obscure castaneum aut nigropiceum, apicem versus parum dilutiore, obscure sat longe pubescens et pilis albidis sat longioribus irroratim intermixtis, capite prothorace sublaevis, parce subtilissime punctulatis, nitidis, elytris subtiliter punctatis, pilis albidis fasciis tribus et maculis basalibus et apicalibus formantibus. L. 2·6 m/m. ♂*

Brasilia.

Mit *T. nobile* **Rttr.** aus Syrien verwandt.

**T. subtile** *n. sp. Elongatum, nigrum, antennarum basi pedibusque ferrugineis, femoribus infuscatis, subtus griseo subtiliter, supra breviter obscure pubescens, prothorace dense subtilissime punctulato, pilis griseis irroratim intermixtis, elytris dense subtiliter, lateribus subrugulose punctatis, fascia transversa ante medium, extus magis dilatata e pilis griseis composita ornatis. L. 2·1 m/m.*

Chili. Erinnert sehr an *Hadrotoma fasciata Fairm.*

***T. ruficollis*** *n. sp. Oblongum, nigrum, nitidum, prothorace, antennarum articulis intermediis pedibusque rufis; nigro aut fusco-pubescens, prothorace subtilissime denseque punctulato, lateribus late fulvo pubescens, elytris dense subtiliter punctatis, fascia transversa ante medium intus antrorsum arcuata e pilis griseis composita ornatis. Long. 3·5 m/m.*

Brasilia. — 1 ♂. —

***T. thoracicum*** *n. sp. Oblongum, nigrum, nitidum, dense subtiliter punctatum, pube grisea, minus subtili, vestitum, prothorace rufo. L. 2·5 m/m.*

Brasilia.

Dem vorigen sehr ähnlich aber kleiner, die Punktirung auf Flügeldecken und Halsschild gleichmässig, die Behaarung rauher, mässig dicht, überall greis.

4. Arten aus Afrika.

Oberseite schwarz, einfarbig, rauh schwarz behaart. *funestum.*

Oberseite schwarz, schwarz behaart; die vordere kleinere Hälfte der Flügeldecken bis auf die dunkle Naht, blutroth. . *humerale.*

Oberseite schwarz, schwarz behaart, Flügeldecken mit vielen kleinen, annähernd zu mehreren (mindestens 3) Binden gruppirten weissen Haarflecken . . . . . . . . . . . . . . . . . *irroratum.*

***T. funestum*** *n. sp. Ovale, convexum, nigrum, nigro-pubescens, tarsis piceis, prothorace confertissime sat fortiter punctato, ante basin utrinque transversim subimpresso, elytris dense subtiliter punctatis: antennarum clava in utroque sexu triarticulata. L. 2·3—3·2 m/m.*

*Cap. bon. spei.* Dr. Fritsch (Tafelberg).

***T. humerale*** *n. sp. Ovale, oblongum, convexum, nigrum, nigro- aut obscure-pubescens, prothorace confertissime subtiliter punctulato, ante basin utrinque vix impresso, elytris sat dense subtiliter punctatis, fascia basali lata recta, prope suturam interrupta, sanguinea: antennarum clava in utroque sexu triarticulata. L. 2·3—3·2 m/m.*

*Cap bon. sp.* Dr. Fritsch (Tafelberg).

Diese Art erinnert sehr an *Dacne rufifrons*, und gehört wie die vorhergehende, wegen der dreigliederigen Fühlerkeule beim ♂ in die Gruppe der *T. villosulum Dfsch.*

*T. irroratum* n. sp. *Subovale, nigrum, subtus et supra subtiliter nigro-pubescens, antennis (maris subserratis), tibiis tarsisque testaceo-piceis; capite dense, prothorace disco parce, lateribus dense punctatis, hoc ante basin utrinque transversim subimpresso; elytris confertim distincte subasperatim punctatis, pilis albidis maculatim dispositis intermixtis, maculis subirregularibus fasciis tribus transversis fere formantibus. Long. 2·5 mm.*

Aegypten.

Eine kleine Art, aus der nächsten Verwandtschaft des *T. glabrum*, aber kürzer, flacher, schwarz behaart, auf den Flügeldecken mit vielen feinen kleinen weissen Haarflecken geziert, welche nahezu 3 Binden formiren.

## Thaumaglossa Redtb.

Körperform wie bei *Cryptorhopalum*. Fühler zehngliederig, Keule dreigliederig, bei ♀ kurz oval, mit grossem halbkreisförmigem Endgliede, beim ♂ ist das letzte Glied ausserordentlich lang, blattförmig. Die Fühler in entsprechenden Gruben an der Unterseite des Brustschildes. Klauen gezähnt. Flügeldecken an der Spitze einzeln abgerundet, das *Propygidium* unbedeckt lassend.

1 a Kopf, Halsschild und Pygidium rostroth oder gelbbraun, etwas fleckig behaart; Flügeldecken schwarz, fast matt, sehr gedrängt, grob punktirt, schwarz behaart, mit 3 mehr oder minder deutlichen, aus gelbgreisen Härchen gebildeten Binden, wovon die erste an der Basis, die zweite in oder dicht vor, die dritte unter der Mitte steht. . . . . . . . . . . . . *rufocapillata.*

1 b Oberseite gleichmässig und einfarbig schwarz behaart.

2 a Schwarz, Unterseite gelblich behaart, Fühler und Tarsen rostroth, die Stirn flach gedrückt, Seiten des Halsschildes niedergebogen. *Hilleri.*

2 b Schwarz, Stirn, Bauch, Fühler und Beine rothgelb, Stirn concav ausgehöhlt, Seiten des Halsschildes aufgebogen . *concavifrons.*

---

*Th. rufocapillata Redtb.* Reise der Novara II. pag. 43. India or., Hongkong, aber auch in Zanzibar.

*Th. Hilleri* n. sp. *Breviter ovalis, subdepressa, nigra, nitidula, antennis tarsisque ferrugineis, subtus tenuiter fulvo-, supra nigro-pubescens, capite prothoraceque dense sub-*

*tiliter punctatis, fronte depressa, prothorace lateribus deflexo, margine basali in medio lobatim producto, utrinque oblique subimpressis; elytris confertim fortiter punctatis, punctura prope scutellum subtiliore et minus conferta, pygidio opaco. L. 4 m/m.*

Japan. Von Hiller gesammelt.

***Th. concavifrons*** *n. sp. Oblongo-subquadrata, subdepressa, nitidula, nigra, capite, vertex, antennis pedibusque rufoflavis; subtus tenuiter fulvo, supra nigro-pubescens, capite thoraceque parce subtilissime punctatis, fronte valde concava, prothorace lateribus marginato reflexo, margine basali in medio lobatim producto, utrinque sat profunde oblique impresso, elytris dense subtiliter punctatis, pygidio subnitido, rufoflavo. L. 3·8 m/m.* ♂

Vaterland fraglich; Tasmania?

Das letzte Fühlerglied des ♂ ist schwertförmig, mindestens 5mal so lang als breit, mehr gleich breit als bei den anderen Arten; es scheint nach beiden Enden verlängert zu sein.

## Cryptorhopalum Guerin.

Stimmt mit *Anthrenus* überein; anstatt des Schuppenkleides befinden sich hier aber einfache Haare.

1. Arten aus Nordamerika. (Vereinigte Staaten.)

1 a Oberseite mehrfärbig.

2 a Flügeldecken wenigstens an der Spitze mit bindenartigen Zeichnungen aus helleren Härchen.

3 a Eiförmig, schwarz, unten gelblich, oben dunkel behaart, der Umkreis des Halsschildes, die Basis, die Spitze und 2 Querbinden auf den kastanienbraunen Flügeldecken gelblich behaart; Fühler und Beine rostroth. . . . . . . . . . . . *balteatum.*

3 b Oval, schwarz, die Spitze der Flügeldecken, Fühler und Beine rostroth, Schenkel dunkler; unten fein gelblich, oben dunkel behaart; der Umkreis des Halsschildes, eine Binde über der Mitte auf dunklem, und 2 Binden an der Spitze auf rostrothem Grunde gelblich behaart. . . . . . . . . . . *haemorrhoidale.*

2 b Flügeldecken ohne hellen bindenartig behaarten Stellen

4 a Schwarz, dunkel behaart, Fühler und Beine rostroth, Schenkel dunkler; Flügeldecken blutroth und etwas heller behaart, eine

lange gemeinschaftliche, dreieckige Makel am Schildchen, an der Naht schwarz. . . . . . . . . . . . . . . *fusculum*.

4 b Schwarz, dunkel behaart, Fühler und Beine rostroth, Schenkel etwas dunkler; der Umkreis des Halsschildes mit einzelnen helleren Härchen; die äusserste Spitze der Flügeldecken und eine quere und heller behaarte Makel dicht vor der Spitze rostroth. *apicale*.

1 a Oberseite einfarbig schwarz. Hieher 3 schwer zu unterscheidende Arten: *ruficorne*, *picicorne* und *triste*.

---

***Cryptorhopalum balteatum*** *Lec.* Proc. Ac. Phil. 1854. III. — California.

***C. haemorrhoidale*** *Lec.* Ann. Lyc. I. pag. 170. Taf. II. F. 4. Amer. bor.

***C. fusculum*** *Lec.* Proc. Ac. Phil. 1854. pag. 111. — California, Mexico.

***C. apicale*** *Mannh.* Bull. Mosc. 1843. II pag. 258. California.

***C. ruficorne*** *Lec.* l. c. pag. 111. — New-Orleans.

***C. picicorne*** *Lec.* l. c. pag. 111. — Pensylvania.

***C. triste*** *Lec.* l. c pag. 111. — California.

2. Arten aus Mexico.

1 a Schwarz, schwarz oder braun behaart.

2 a Kurzeiförmig, stark gewölbt, glänzend, schwarz behaart, oben sehr fein, mässig dicht punktirt.

3 a Fühler und Beine rostroth. . . . . . . . . . *rufipes*.

3 b Fühler und Tarsen dunkel rostroth. . . . . . *globulum*.

2 b Oval oder eiförmig, leicht gewölbt, braun behaart.

4 a Oval, oben nur sehr fein und mässig dicht punktirt, Fühler und Beine rostroth, Schenkel gewöhnlich schwach angedunkelt. *puberulum*.

4 b Eiförmig, oben dicht, die Flügeldecken stärker und gedrängt punktirt; Fühler, Schienen und Tarsen rostroth.

5 a Grösser; Flügeldecken sehr stark, gedrängt, fast raspelartig punktirt, einfarbig schwarz. . . . . . . . . . *cribripenne*.

5 b Kleiner; Flügeldecken sehr dicht fein, aber viel stärker als das Halsschild punktirt, gegen die Spitze braun verwaschen. *Bilimeki*.

1 b Braun oder schwarzbraun, gelbgrau oder dicht grau behaart, Fühler und Beine rostroth.

6 a Einfarbig rothbraun, rauh und dicht gelbgrau behaart. *villosum.*

6 b Schwarz, Flügeldecken dunkel schwarzbraun, überall dicht, rauh, grau behaart. . . . . . . . . . . . . . . *incanum.*

---

***Cryptorhopalum rufipes*** *n. sp. Breviter ovatum, valde convexum, nitidum, nigrum, nigro-pubescens, supra sat dense aequaliterque subtilissime punctatum, antennis pedibusque rufo-ferrugineis, prothoracis margine basali in medio probe scutellum producto, obtuse rotundato. L 3m/m.*

Von Bilimek gesammelt.

***C. globulum*** *n. sp. Breviter ovatum, sat fortiter convexum, nitidum, nigrum, nigro-pubescens, antennis piceis, basi tarsisque rufis; prothorace dense subtilissime punctulato, margine basali prope scutellum sat producto apice truncato; elytris dense subtiliter punctatis. L. 3m/m.*

Dem vorigen ähnlich, aber etwas gestreckter, deutlicher und stärker punktirt und durch die Färbung der Fühler und Beine verschieden.

Von Bilimek gesammelt.

***C. puberulum*** *n. sp. Ovalis, leviter convexum, nigrum, nitidulum, bruneo-pubescens, antennis pedibusque ferrugineis, femoribus subinfuscatis, prothorace subtilissime, elytris subtiliter dense punctatis, prothoracis margine basali in medio prope scutellum producto apice truncato. L. 2·8m/m.*

Von Bilimek gesammelt.

Den beiden vorigen ähnlich, aber mehr oval, schwächer gewölbt, braun behaart, Halsschild am Hinterrande vor dem Schildchen weniger breit, conisch, aber ebenso stark vorgezogen.

***C. cribripenne*** *n. sp. Ovalis, nigrum, subtus tenuiter helvolo, supra fusco-pubescens, antennis, tibiis tarsisque ferrugineis; prothorace sat dense subtilissime punctato, margine basali ante scutellum rotundatim producto, elytris confertissime fortiter punctatis, punctulis subpupillatis L. 2·7m/m.*

Von Bilimek gesammelt. Aus der Verwandtschaft des *picicorne* und *triste Lec.*

*C.* ***Bilimeki*** *n. sp. Ovatum, nigrum, subtus tenuiter helvolo, supra fusco-pubescens, antennis pedibusque ferrugineis, femoribus subinfuscatis, prothorace dense subtilissime punctulatis, margine basali ante scutellum leviter producto, productione lata, apice fere truncata; elytris confertim subtiliter punctatis, apicem versus sensim obscure ferrugineis. L. 2m/m.*

*V. brunneipenne m. elytris ferrugineis.*

Von Bilimek gesammelt, dem ich diese Art zu Ehren benenne.

*C.* ***villosum*** *n. sp. Ovale, fusco-ferrugineum, dense griseo-fulvo-pubescens, aequaliter subtilissime punctatum, antennis pedibusque rufis, prothorace margine basali prope scutellum parum producto, productione brevi, apice subtruncata. L. 2·8m/m.*

Von Bilimek gesammelt.

*C.* ***incanum*** *n. sp. Ovalis, obscure fuscum, dense cinereo-pubescens, dense subtiliter punctatum, antennis pedibusque rufis, prothorace margine basali prope scutellum parum producto, productione brevi, apice truncata; elytris callo humerali dilutiore. L. 2·6m/m.*

Von Bilimek gesammelt. Scheint sehr selten zu sein.

### 3. Arten aus Südamerika.

1 a Oberseite einfarbig und einfarbig behaart, ohne Zeichnungen oder helleren Haarbinden.

2 a Oval oder eiförmig, mit oder ohne schwachem Metallschein.

3 a Schwarz, ohne Metallglanz, fein schwarz behaart.

4 a Die ganze Oberseite sehr fein und gleichmässig, nicht gedrängt punktirt. Fühler, Schienen und Füsse rostroth. *atropubescens.*

4 b Halsschild sehr fein, die Flügeldecken viel stärker, nicht gedrängt punktirt. Fühler und Beine dunkel . . . *punctatissimum.*

4 c Sehr glänzend, schwarz, schwer sichtbar behaart, fast glatt, nur die Fühler gelbbraun. . . . . . . . . . . *atripes.*

4 d Halsschild sehr fein, mässig dicht, Flügeldecken stark und sehr gedrängt, fast raspelartig punktirt, Fühler (manchmal das letzte Glied dunkler), Schienen und Tarsen rostroth. Klein. *Sahlbergi.*

3 b Körper mehr oder minder hell behaart..

5 a Schwarz, sehr fein punktirt, gelblichgrau behaart; Fühler und Beine roth. Sehr klein. . . . . . . . . . *atomarium.*

5 b Schwarz, mit Erzglanz, dicht gelblich behaart. . *truncatum.*

5 c Schwärzlichbraun oder kastanienbraun, gleichmässig gelbbraun behaart, fein und nicht gedrängt punktirt . . . *difficile.*

5 d Schwarzbraun, dicht, ziemlich anliegend, gelblich behaart und dazwischen mit emporstehenden viel längeren dunklen Haaren, Oberseite ausserordentlich fein und gedrängt punktirt. *pilosum.*

2 b Schmal, lang gestreckt, fast parallel, Unterseite schwarz mit schwachem Metallscheine; Oberseite blaugrün, stark metallisch glänzend, ausserordentlich kurz und spärlich behaart, Fühler bis auf das angedunkelte letzte Glied und Tarsen gelbroth. *splendidum.*

1 b Oberseite mehrfarbig oder einfarbig, am Grunde mit helleren Zeichnungen oder Binden aus heller gefärbten Haaren gebildet.

6 a Eiförmig, schwarz, die Flügeldecken hell kastanienbraun, manchmal an der Spitze geschwärzt, einförmig behaart. . . *Oberthuri.*

6 b Oberseite mit Binden oder Flecken und gewöhnlich mehrfärbiger Behaarung.

7 a Oberseite am Grunde einfarbig, gewöhnlich schwarz, mit helleren Haarzeichnungen, Flecken oder Binden.

8 a Die breiten Seiten des Halsschildes, ein Flecken vor dem Schildchen auf demselben und mehrere Makeln auf den Flügeldecken, wovon immer eine an den Spitzen steht, dicht orangegelb oder blassgelb, selten weiss behaart.

9 a Jede Flügeldecke mit 2 runden, hellen Haarflecken; einen an der Spitze, den zweiten dicht unter der Mitte, etwas mehr der Naht, als dem Seitenrande genähert.

10 a Die helle Behaarung ist orangegelb; die gelben Seiten des Halsschildes lassen in der Mitte eine kleine runde schwarze Makel frei, Flügeldecken unter dem Schildchen ohne zerstreute hellere Haare. . . . . . . . . . . . . . . . *4-punctatum.*

10 Die helle Behaarung ist blass goldgelb, die gelben Seiten des Halsschildes ohne schwarzen Flecken in der Mitte, Flügeldecken unter dem Schildchen mit gelben Haaren. . . *5-punctatum.*

9 b Jede Flügeldecke mit 3 runden hellen Haarflecken; die 2 hinteren Makeln jeder Decke stehen wie bei den vorigen.

11 a Die helle Behaarung ist blass goldgelb; alle Flecken stehen in einer Längsreihe; der schwarze Grund der Oberseite ohne einzelne eingesprengte helle Haare. . . . . . . . *sexsignatum.*

11 b Die helle Behaarung ist orangegelb, der oberste Flecken jeder Decke steht mehr nach aussen, den Schultern genäherter; der schwarze Grund der Oberseite ohne einzelne eingesprengte helle Haare. . . . . . . . . . . . . . . *sexpunctatum.*

11 c Die helle Behaarung ist gelbweiss; die schwarzbehaarte Oberseite mit vielen einzeln eingesprengten hellen Haaren, die 2 Dorsalflecken jeder Decke stehen dicht unter der Mitte, mit den andern fast eine Querbinde formirend; je einer in der Nähe der Naht und des Seitenrandes. . . . . . . . . . . *imperiale.*

8 b Oberseite scheckig behaart, die Flügeldecken häufig mit heller behaarten Binden.

12 a Braunschwarz, Oberseite graugreis und braun, scheckig behaart, Flügeldecken vor der Spitze mit einem grossen gemeinschaftlichen schwarzen runden Flecken, der von graugreisen Haaren umsäumt wird. . . . . . . . . . . . . . . . *orbiculosum.*

12 b Schwarzbraun; Oberseite dicht braun und grauweiss behaart, die Flügeldecken in der Mitte mit einem gemeinschaftlichen, grossen, queren, etwas gelappten Flecken. . . . *centromaculatum.*

12 c Flügeldecken mit deutlichen, helleren Haarbinden.

13 a Unterseite rostbraun, gelblich behaart, Oberseite schwarz und schwarz behaart, dazwischen mit eingesprengten weissen Haaren und auf den Flügeldecken mit 3 mehr oder minder deutlichen Binden, einigen Makeln an der Basis und Spitze. *Teffensis.*

13 b Unterseite mit der Oberseite gleichfarbig.

14 a Schwarz, fein schwarz behaart, die breiten Seiten des Halsschildes, welche einen schwarzen Punkt frei lassen, mehrere Flecken auf demselben, 2 Binden auf den Flügeldecken, wovon die erste jederseits an der Naht gegen die Basis halbkreisförmig umgebogen ist und ein Apicalflecken weiss behaart. . . . . *Heydeni.*

14 b Braun, dunkel behaart, mit gelbgrauen Flecken und Haarbinden.

15 a Grösser, das ganze Halsschild und 3 buchtige Binden auf den Flügeldecken, wovon die letzte fast an der Spitze steht, graugelb behaart. . . . . . . . . . . . . . . *trogodermoides.*

15 b Kleiner; der Umkreis des Halsschildes und 3 breite, ziemlich gerade Binden auf den Flügeldecken, wovon die letzte fast an der Spitze steht, gelblich grau behaart. . . *subtrifasciatum.*

7 b Schwarz, Flügeldecken ober der Mitte mit einer rothen, manchmal an der Naht unterbrochenen Querbinde.

16 a Schwarz, Fühler und Tarsen braun, überall einfarbig fein schwarz behaart, Flügeldecken mit einer sehr breiten, an der Basis

unterbrochenen, an den Schultern verbreiterten blutrothen Querbinde, welche fast die obere Hälfte der Flügeldecken einnimmt. *bimaculatum.*

16 b Schwarz, dunkel behaart, Fühler, Schienen und Tarsen rostroth, Flügeldecken ober der Mitte mit einer ziemlich schmalen blutrothen und gelblich behaarten Querbinde. . *rufofasciatum.*

---

**Cryptorhopalum atropubescens** *n. sp. Ovale, nigrum, nitidum, sat convexum, subtus tenuiter fusco- aut fulvo-, supra nigro-pubescens, prothorace parce subtilissime punctato, angulis rectoacutis, margine basali in medio sat fortiter producto, productione apice truncata, elytris parce subtiliter punctatis, antennis pedibusque ferrugineis, femoribus fuscis. Long. 2·5—3·5 m/m.*

Brasilia, Bogota.

**C. punctatissimum** *n. sp. Ovatum, leviter convexum, nitidum, nigrum, subtus fusco, supra breviter nigro-pubescens, prothorace parce subtilissime punctulato, angulis posticis rectis, margine basali subrecta, in medio subsemicirculariter producta, elytris minus dens sat fortiter, apice sensim subtiliter punctatis, punctis minus profunde impressis, subpupillatis. L. 2·5 m/m.*

Ocanà.

**C. atripes** *n. sp. Ovatum, leviter convexum, nitidissimum, subglabrum, parce brevissime nigro-puberulum, antennis obscure ferrugineis; prothorace sat dense subtilissime punctato, angulis posticis fere rectis, margine basali in medio producto, productione rotundata; elytris subtiliter, apice sensim subtilissime punctatis, punctulis in mare subpupillatis. Long. 2—2·2 m/m.*

Bogota.

**C. Sahlbergi** *n. sp. Suboratum, nigrum, breviter nigro-pubescens, antennis (articulo ultimo subinfuscato) pedibusque ferrugineis, femoribus piceis, prothorace subtilissime punctato, nitido, angulis posticis rectis, margine basali in medio late breviterque producto, apice truncato, elytris*

*confertissime sat fortiter punctatis, punctulis in mare subpupillatis. L. 2—2·2 m/m.*

Brasilia. Von Herrn Dr. John Sahlberg mitgetheilt.

***C. atomarium*** *n. sp. Oblongo-ovatum, nigrum, griseo-pubescens, dense subtilissime punctatum, antennis pedibusque rufis; prothorace angulis posticis subrectis, margine basali in medio sat late producto, apice truncato. L. 1·5 m/m.*

Brasilia.

***C. truncatus*** *Kirsch.* Berl. Zeitsch. 1870. pg. 355. Bogota.

***C. pilosum*** *Kirsch. l. c.* pg. 355. Bogota.

***C. difficile*** *n. sp. Ovalis, subovatum, sat convexum, nitidum obscure-castaneum, fulvo-pubescens, antennis pedibusque ferrugineis; prothorace parce subtilissime punctulato, angulis posticis rectis, margine basali in medio producto, apice truncato, elytris minus dense subtiliter punctatis. Long. 2·8—3·5 m/m.*

Rio, Now. Freyburg, Brasilia.

Dem *C. atropubescens* sehr ähnlich, aber kastanienbraun und braungelblich behaart.

***C. splendidum*** *n. sp. Elongatum, parallelum, leviter convexum, subtus nigrum, subtiliter confertim punctulatum, brevissime nigro-pubescens, supra viridicyaneum, metallico nitidum, brevissime parce puberulum, subglabrum, dense subtiliter punctatum, pedibus nigropiceis, tarsis antennisque ferrugineis, his articulo primo ultimoque fuscis, fronte in medio subfoveolata; prothorace lato, coleopterorum latitudine, lateribus ante basin leviter rotundato, angulis posticis rectiusculis, subrotundatis, margine basali subrecta, utrinque leviter lateque sinuata, in medio late brevissime producto, productione apice truncata; scutello impunctato, nigro, triangulari; elytris elongatis, magis cyaneis, stria suturali approximata apice impressa. Long. 3·7 m/m.*

Durch die lange, gleichbreite Gestalt von allen Arten der Gattung weit verschieden. Trotz der sehr abweichenden Form stimmt das Thier in den generischen Merkmalen dieser Gattung ganz überein.

Küsten-Cordilleren von Columbien; von Dr. Thieme in Blüthen gesammelt.

**C. Oberthuri** *n. sp. Ovatum, convexum, nitidum, subtiliter fusco-puberulum, dense subtilissime punctatum, rufocastaneum, capite prothoraceque nigris; hoc angulis posticis rectis, margine basali in medio leviter producta, apice subtruncata, elytris concoloribus aut apice fuscis. L. 2·5* bis *2·7 m/m.*

Muzo in Columbien, Brasilia.

**C. quadripunctatum** *Guerin Voy.* Favor. pag. 43. Taf. 231. Fig. 2. Callao.

**C. quinquepunctatum** *n. sp. Ovatum, convexum, punctatum, nigrum, subtus fulvo, supra appresso nigro-pubescens, antennis pedibusque fuscis, tarsis tibiisque ferrugineis, prothorace subnitido, margine basali in medio fortiter producta, lateribus lato et productione ante scutellum fulvo-aureopubescens; elytris subopacis, maculis duobus rotundatis parvis, determinatis, prima pone medium prope suturam, altera apicali et macula indeterminata magna communi subscutellari fulvo-aureopubescentibus. Long. 2·5 m/m.*

Bolivia.

Dem vorigen ähnlich, kleiner, etwas heller gelb gezeichnet, unterhalb dem Schildchen noch mit einem grossen gemeinschaftlichen, fast dreieckigen, unbegrenzten goldgelb behaarten Flecken; auch fehlt bei dieser Art der kleine, runde schwarze Punkt in der Mitte des gelben Haartomentes an den Seiten des Halsschildes.

**C. sexsignatum** *n. sp. Ovatum, convexum, punctatum, nigrum, subopacum, antennis pedibusque obscure ferrugineis, subtus fulvo, supra appresso nigro-pubescens, capite dense fortiter punctulato, prothorace margine basali in medio fortiter producta, productione maculatim, lateribusque late, dilute subaureo-pubescens; elytris maculis tribus rotundatis determinatis, prima ante, altera pone medium, tertia apicali, omnibus suturam subaequaliter approximatis, dilute aureo-pubescentibus. 3·1 m/m.*

Teffe, Ega am Amazonenstrom.

Ebenfalls dem *quadripunctatum* sehr ähnlich, das Halsschild an den Seiten innerhalb der hellen Behaarung ohne kleinen schwarzen Flecken, und auf den Flügeldecken befindet sich noch ober der Mitte eine dritte runde Makel.

**C. sexpunctatum** *n. sp. Ovatum, convexum, punctatum, nigrum, antennis tibiisque fuscis, tarsis ferrugineis, subtus aureo, supra appresso nigro-pubescens, capite dense fortiter punctato, prothorace margine basali in medio fortiter producto, productione maculatim, lateribus late fulvo-aureo-pubescens, elytris maculis tribus subrotundatis, determinatis, prima subhumerali longe ante, altera fere in medio aut paulo pone medium, altera apicali, duobus posterioribus suturam subaequaliter approximatis, fulvo-aureo-pubescentibus. 3·2 m/m.*

Ega.

Dem *C. sexsignatum* sehr ähnlich, die goldgebe Behaarung ist jedoch gesättigter, orangegelb und der oberste rundliche Fleck ist von der Naht ab und gegen die Schultern gerückt.

**C. imperiale** *n. sp. Ovatum, convexum, punctatum, nigrum, antennis fuscis, tarsis ferrugineis, subtus griseo, supra appresso nigro-pubescens; capite dense fortiter punctato; prothorace margine basali in medio fortiter producto, productione maculatim, lateribus late albide-flavo-pubescens; elytris pilis irroratis flavo-albidis intermixtis; maculis tribus, primis duobus indeterminatis, minutis, in medio aut paulo pone medium transverse fere fasciatim dispositis (una sublaterali, secunda subsuturali); altera apicali determinata subrotundata paulo majore, flavo-albido-pubescentibus. L. 3 m/m.*

Ega.

Ebenfalls den vorhergehenden sehr nahe verwandt; hier ist aber die Behaarung gelblichweiss, auf der Scheibe der Flügeldecken sind weissliche Härchen zwischen den dunklen eingesprengt, ausser dem Apicalflecken befinden sich noch 2 quersituirte fast in der Mitte, einer in der Nähe der Naht, der andere in der Nähe des Seitenrandes.

**C. orbiculosum** *n. sp. Ovatum, sat convexum, punctatum, nigrum, subtus cinereo-fulvo, supra nigro aut obscure pubescens, pube grisea dense variegata, elytris (sat fortiter punctatis, punctis minoribus intermixtis), macula subapicali communi, magna, subrotundata, determinata nigro-pubescens et griseo circumscripta; antennis pedibusque rufis. L. 2·5 m/m.*

Bogota.

Schwarz, Fühler und Beine roth, unten gelblichweiss, oben schwärzlich und greis scheckig behaart; Flügeldecken an der Spitze mit einer grossen runden, gemeinschaftlichen schwarzen Makel, welche von greisen, dichter gestellten Härchen umsäumt wird.

**C. centromaculatum** *n. sp. Fusco-castaneum, ovatum, subtus tenuiter fulvo-pubescens, supra pube minus brevi, depressa fusca et grisea variegatum, capite pedibusque dilutioribus, coleopteris in medio macula dorsali transversa, sublobata, communi, sat determinata magis dense griseo pubescens. Long.* 2·5 m/m.

Brasilia.

Dunkelbraun, Kopf und Beine etwas heller rostfärbig, oben braun und greis scheckig behaart, die Flügeldecken in der Mitte mit einem queren ziemlich abgegrenzten, gemeinschaftlichen, etwas lappigen, dichter greis behaarten Flecken, welcher nach Aussen die Mitte der Flügeldecken erreicht.

**C. Teffensis** *n. sp. Breviter subovatum, sat dense subtilissime punctatum, subtus cum antennis pedibusque rufo-ferugineum, metasternum obscuriore, fulvo, supra nigrum et nigro-suberecte pubescens, capite prothoraceque pilis albidis fulvisque intermixtis, hoc margine basali in medio valde lobatim producto, lobo conico, apice subtruncato, elytris pilis albidis intermixtis, fasciis tribus angustis indeterminatis undulatis maculis duobus aut tribus parvis basalibus et macula transversa apicali albido-pubescentibus. Long.* 3·5 m/m.

Teffe: Ega.

**C. Heydeni** *Kirsch.* Berlin. Zeitsch. 1870. pg. 355. Bogota.

**C. trogodermoides** *n. sp. Ovale, nigrum, supra venterque fusco-ferrugineum, subtus breviter fulvo, supra fusco-pubescens, pube griseo-fulva sat depressa dense variegatum, dense subtilissime punctatum, prothorace margine basali in medio leviter lobatim producto, lobo brevi, apice truncato; elytris fasciis tribus angustis lobatis, prima ante medium, introrsum semicirculariter arcuata, altera pone medium, altera subapicali et maculis indeterminatis basalibus griseo-fulvo pubescentibus. Long.* 3·5 m/m.

Brasilia.

**C. subtrifasciatum** *n. sp. Ovatum, nigrum aut obscure castaneum, elytris frequens dilutioribus, antennis pedibusque rufis; subtus incano, supra fusco-pubescens, pube depressa, subtili incana dense variegatum, prothorace subtilissime punctulato, margine basali in medio leviter lateque lobatim producto, lobo apice truncato, elytris subtiliter dense punctatis, fascils tribus latis, subrectis transversis, primis duobus fere integris, tertia apicali, prope suturam interrupta, intus antrorsum leviter dilatata dense incano-pubescentibus. L. 2·2 m/m.*

Brasilien. Von Herrn Dr. Sahlberg freundlich mitgetheilt.

Die drei Binden auf den Flügeldecken sind breit, ziemlich gerade, die erste dicht unter der Basis, die zweite ziemlich in der Mitte, die letzte an der Spitze; letztere ist an der Naht unterbrochen.

**C. bimaculatum** *n. sp. Major, subovatum, convexum, nigrum, nitidum, parce subtilissime punctulatum, tenuiter breviterque nigro-pubescens, antennis tarsisque obscure ferrugineis, prothorace margine basali in medio breviter lobatim producto, lobo lato, apice truncato, elytris macula subrotundata humerali magna sanguinea ornatis. L. 1·2 m/m.*

Neu Freiburg.

Die grosse Schultermakel nimmt fast die obere Hälfte der Flügeldecken in Anspruch, erreicht jedoch niemals die Naht.

**C. rufofasciatum** *n. sp. Ovatum, nigrum, sat parce subtilissime punctulatum, subtus fusco, supra nigro-pubescens, prothorace pilis fulvo-fuscis prope lateribus intermixtis, margine basali medio lobatim producto, lobo lato, brevi, apice truncato, elytris fascia ante medium subrecta, fere integra sanguinea et subtiliter fulvo-pubescentia, ornatis. Long. 2·8 m/m.*

Bogota.

### 4. Arten aus Indien, Australien.

1 a Einfarbig braunschwarz, Fühler und Beine heller, Spitze der Flügeldecken verwaschen heller braun, Oberseite gleichmässig graubraun behaart . . . . . . . . . . . . . . *affine*.

1 b Flügeldecken mit helleren Flecken oder Binden, oder wenigstens helleren Haarflecken

2 a Flügeldecken mit hellen, rothen Binden und Flecken, welche gleichzeitig heller behaart sind.

3 a Schwarz, Spitze der Flügeldecken rostroth, die letztere und eine angedeutete Binde ober der Mitte etwas heller behaart. *Motschulskyi.*

3 b Schwarz, dunkel behaart, 2 Binden auf den Flügeldecken roth, die letzteren heller behaart. . . . . . . . . . *biflexum.*

2 b Flügeldecken einfarbig; Flügeldecken am Grunde ohne rothen Binden, sondern nur mit helleren Haarbinden oder Haarflecken.

4 a Schwarz, schwarz behaart, Flügeldecken dicht ober der Mitte nur mit einer weissen, feinen Haarbinde. . . . . *confertum.*

4 b Flügeldecken mit 3 helleren Haarbinden und einigen oder einen, mehr oder minder deutlichen Apical- und Basalflecken.

5 a Halsschild ohne deutlichen hellen Haarmakeln, schwarz, Flügeldecken am Grunde kastanienbraun. . . . . . *variabile.*

5 b Halsschild mit deutlichen hellen Haarflecken. Oberseite am Grunde einfarbig dunkel. . . . . . . . . . . . . *Erichsoni.*

---

**Cr. *affine*** *n. sp. Obscure fuscum, apicem versus sensim parum dilutiore, antennis pedibusque ferrugineis, subtus fulvo-grisco, supra brunneo-pubescens, dense subtiliter punctato, prothoracis margine basali in medio leviter lobatim producto, lobo angusto, brevi, apice rotundato. L.* 2·5 m/m.

Celebes.

Dem *villosum* aus Mexico ähnlich, aber schmäler, viel dunkler gefärbt mit etwas kürzerer Behaarung.

**Cr. *Motschulskyi*** *Rttr.* Diesen Namen führe ich für *Orthinus haemorrhoidalis Motsch., Etut. ent.* 1858, pg. 48. Taf. I, Fig. 11. ein, der in diese Gattung gehört, woselbst schon ein gleicher Name, etwas früher, von Lecrete eingeführt wurde.

**Cr. *biflexum*** *n. sp. Ovatum, nigrum, antennis tibiis tarsisque rufis, subtus fulvo, supra obscure pubescens, prothorace dense subtilissime punctato, pilis fulvo-griseis dense intermixtis, margine basali in medio leviter lobatim producta, lobo apice angusto, rotundato, elytris fasciis duobus sat latis integris (prima extus dilatata) sanguineis et fulvo-pubescentibus, dense subtiliter punctatis. L.* 2·3 m/m.

India or.

***Cr. confertum*** *n. sp. Subovale, nigrum subopacum, antennis pedibusque obscure ferrugineis, subtus subtilissime griseo-pubescens, supra dense breviterque nigro-pubescens, prothorace (foeminae subnitido) dense subtilissime punctato, pilis griseis brevibus irroratis intermixtis, margine basali in medio lobatim producto, lobo brevi, lato, apice rotundato, elytris confertissime distincte subasperatim punctatis, fascia in medio transversa angusta (et maculis indeterminatis basalibus) e pilis albidis composita ornatis. L. 2·5m/m.*

Südaustralien.

***Cr. variabile*** *n. sp. Subovale, nigrum, antennis pedibusque rufis, elytris fusco-castaneis subtus griseo, supra breviter fusco-pubescens, prothorace lateribus indeterminate griseo-pubescens, dorso subtilissime punctulato, nitido, margine basali in medio lobatim producto, lobo brevi, subtriangulare, apice rotundato, elytris confertim punctatis, fasciis tribus transversis, macula basali apicalique griseo aut albido pubescentibus. Long. 2—2·5m/m.*

Südaustralien.

***Cr. Erichsoni*** *n. sp. Ovale, nigrum, antennis tibiis tarsisque obscure ferrugineis, subtus griseo, supra nigro-pubescens, prothorace dense subtilissime punctulato, maculis pluribus (quinque basalibus et quinque apicalibus) indeterminatis e pilis albidis aut griseis compositis, elytris confertim punctatis, fasciis tribus transversis macula basali (frequens duobus) apicalique griseo aut albido pubescentibus. Long. 2·5—3m/m.*

Tasmania, Melbourne.

Die beiden letzten Arten haben die Körperform einer *Trogoderma*, mit der auch die Zeichnungen recht übereinstimmen; die Fühlerbildung und die Fühlerfurchen sind jedoch die der Gattung *Cryptorhopalum* eigenthümlichen.

## Anthrenus Geoffroy.

1. Fühler eilfgliederig (*Subg. Anthrenus Muls*).

1 a Flügeldecken mit einer breiten weissen Binde ober der Mitte; ebenso ist die Naht schmal weiss beschuppt; an derselben steht vor der Spitze eine gemeinschaftliche kurze quere weiss beschuppte Makel. *thoracicus.*

1 b Flügeldecken mit drei gleichen, ziemlich schmalen Querbinden oder mit verschiedenen Flecken.

2 a Schuppen haarförmig (3—4mal so lang als breit).

3 a Halsschild vor dem Schildchen mit einer kleinen weissen Makel. Schwarz, der Hinter- und Seitenrand des Halsschildes in der Nähe der Hinterwinkel, eine Makel vor dem Schildchen, 3 feine Binden und ein kleiner Spitzenflecken, auf den Flügeldecken weiss beschuppt. Schuppen sehr lang, fein, nach beiden Enden etwas gespitzt. . . . . . . . . . . . . . . *albostictus.*

3 b Halsschild vor dem Schildchen mit 2 kleinen roströthlichen Schuppenflecken, dazwischen (also über der Mitte des Schildchens) mit dunklen Schuppen Manchmal sind die 2 beiden kleinen Makeln (bei der südafrikanischen Art) kaum angedeutet.

4 a Schwarz, der Seitenrand und der Hinterrand des Halsschildes in der Nähe der Hinterwinkel, eine kleine Makel auf der oberen Hälfte in der Mitte, drei buchtige, in der Mitte meistens unterbrochene und desshalb zu Makeln aufgelöste Querbinden auf den Flügeldecken; manchmal auch mit einer kleinen Basal- und Spitzenmakel — weiss beschuppt. Zwischen den weissen gewöhnlich auch mit einigen rostfarbigen eingesprengten Schuppen. *exilis.*

4 b Schwarz, braunschwarz beschuppt und mit irregulär eingesprengten rostgelben Schuppen; das Halsschild an den Seiten und der Basis in der Nähe der Hinterwinkel, mehrere kleine unbestimmte Flecken in Nähe des Vorderrandes, drei schmale, manchmal nur angedeutete Binden und ein Spitzenflecken auf den Flügeldecken rostgelb beschuppt. . . . . . . . . . . . . . . *undatus.*

2 b Schuppen kurz, höchstens 2mal so lang als breit.

5 a Körper fast kreisförmig; Unterseite hell beschuppt, die Seitenränder der Bauchringe nur mit angedeuteten gelblichen Flecken; Analsegment der ganzen Länge nach schwarz beschuppt. Oberseite schwarzbraun beschuppt, die breiten Seiten (die eine dunkle Makel in der Mitte einschliessen) und der Hinterrand des Halsschildes in Nähe der Hinterwinkel, drei Binden auf den Flügeldecken, welche zum Theile durch rostroth beschuppte Flecken unterbrochen sind, weiss beschuppt. . . . . . . *Simoni.*

5 b Körper oval oder länglich.

6 a Oval, schwarz, unten weissgelb beschuppt, Seiten der Bauchringe und das Analsegment über die ganze Mitte mit einem schwarz beschuppten Flecken; Oberseite braun beschuppt, Seiten des Halsschildes in der Nähe der Hinterwinkel, 2 Flecken vor dem

Schildchen und mehrere kleine auf der Scheibe, dann viele Makeln auf den Flügeldecken (zu 3 Querreihen geordnet, dann mehrere kleine an der Basis und ein Spitzenflecken) gelb beschuppt.

*maculifer.*

6 a Oval, von den Schultern nach vorne stark verengt; schwarz, Unterseite weiss beschuppt, die Seitenränder der Bauchsegmente höchstens mit angedeuteten gelblichen Flecken; Analsegment nur an der Spitze schwarz; Oberseite braun und weiss scheckig beschuppt, die Grundfarbe der Schuppen dunkler, die Seiten des Halsschildes, mehrere verflossene Flecken auf der Scheibe desselben, 3 manchmal durch gelbliche Schuppenflecken unterbrochene Querbinden, eine Basal- und Apicalmakel weiss beschuppt. Meist ist der ganze Käfer über den Schuppen mit einem braunen oder hell schmutzig gelben Ueberzuge versehen. *crustaceus.*

---

***Anthrenus thoracicus*** *Melsh. Proc.* Ac. Phil. II. pg. 117. Amer. bor.

***A. albostictus*** *n. sp. Breviter ovalis, niger, squamulis filiformibus, subtus albo-squamosus, abdomine segmentis lateribus nigromaculatis, segmento anali fere toto albo, supra nigro-squamosis, basi lateribusque prope angulos posticos et macula antescutellari albidis; elytris fasciis tribus subintegris, prima lobata, prope suturam antrorsum arcuata, ceteris subrectis, punctoque apicali albo-squamosis. Long. 2m/m.*

Cap bon. spei. — Drege, Dr. Fritsch.

***A. exilis*** *Muls.* Algier, Egypten.

***A. undatus*** *n. sp. Obscure castaneus, ovalis, squamulis filiformibus, subtus griseo-squamosis, abdomine segmentis lateribus nigro-maculatis, supra fusco- aut nigro-squamosus, squamulis fulvis parce intermixtis, prothorace fulvo-vario; elytris fasciis angustis nonunquam subobsoletis maculaque apicali fulvo- aut ferrugineo-squamulosis. Long. 2·3m/m.*

Cap bon. spei. Drege, Dr. Fritsch.

Beide Arten lassen sich auf die Thunberg'schen Arten nicht deuten; *Capensis* Guerin *cinereus* Thunb. ist ebenfalls eine andere, mir fehlende Art.

**A. Simonis** *n. sp. Subrotundatus, niger, subtus albido squamosis, abdomine segmentis lateribus vix aut obsolete fulvo-maculatis, segmento anali in medio toto nigro, supra nigro- aut fusco-squamosis, squamulis brevibus, ovalis; prothorace lateribus (puncto nigro incluso) basique prope angulos posticos late albo squamosis, elytris fasciis tribus albidis subrectis per maculis fulvis aut ferrugineis indeterminatis et irroratis subinterruptis. L. 2·5—2·8m/m.*

Syrien. Von meinem Freunde Hans Simon in Stuttgart freundlichst mitgetheilt. Die Naht ist gewöhnlich auf der hinteren Hälfte fein roströthlich beschuppt.

**A. maculifer** *n. sp. Ovalis, niger, subtus fulvo-squamosus, abdomine segmentis lateribus nigro-maculatis, segmento anali in medio toto nigro; supra fusco-squamosis, squamulis oblongo ovalis, sat brevibus; prothorace lateribus basique prope angulos posticos, maculis duabus antescutellaribus et pluribus minutis dorsalibus fulvo-squamosis; elytris fulvo-maculosis, maculis in seriebus transversis dispositis. Long. 2m/m.*

India or.

**A. crustaceus** *n. sp. Ovalis, antrorsum magis attenuatis, niger, frequens fusco-crustaceus, subtus albido squamulosus, abdomine segmentis lateribus obsolete fulvo-maculatis, segmento anali fere immaculato, supra obscure ochraceofuscoque variegato, prothorace lateribus basique prope angulos posticos, elytrorum fasciis undulatis subinterruptis tribus transversis et macula basali apicalique albosquamosis. Long. 2m/m.*

Syrien. Gewöhnlich ist der Käfer von einer hell braunen erdigen Kruste bedeckt, durch welche die Färbung der Schuppen durchleuchtet; reine krustenfreie Stücke sind viel seltener.

2. Fühler neungliederig *(Subg. Anthrenops. Rttr.)*

**A. subclaviger** *n. sp. Subovalis, nigrofuscus, subtus albidosquamosus, abdomine segmentis lateribus fere immaculatis, supra fusco-squamosus, ochraceo et albido varius, squamulis brevibus, obovatis; capite prothorace (hoc maculis*

*pluribus dorsalibus fuscis exceptis) albidis, elytris transversim obsolete albido-subtrifasciatis. Long. 2$^{mm}$.*

Dem *A. fuscus Latreille (claviger)* sehr ähnlich, die Fühler sind aber 9gliederig, die Keule, verkehrt konisch, dreigliederig und die Beschuppung vorherrschend mehr weiss.

Aden. —

Hieher scheint zu gehören:

***A. leucogrammus*** *Solsky* (in Fedtschenko's Reise von Turkestan) obgleich Solsky die Fühler als 7gliederig angibt und sie auch entsprechend, aber wie bei *fuscus Latr.* mit langem keulenförmigen Endgliede zeichnet. Ich besitze eine Art von Schakend, welche auf die Solsky'sche Beschreibung passt, das vermeintliche lange Endglied besteht aber aus 3 dicht aneinander gefügten, an Länge zunehmenden, zusammen eine fast cylindrische Keule bildenden Gliedern. Die Trennungsnaht der 3 letzten Glieder mag Solsky entgangen sein.

3. Fühler 8gliederig. *(Subgen. Florilinus Muls.)*

***A. castaneae*** *Melsh. Proc. Ac. Phil. II. pg. 116.* Amer. bor.

## Trinodes Latreille.

***Trinodes rufescens*** *Rttr.* Deutsch. en. Zeitsch. 1877. pg. 376. Japan.

***T. Mexicanus*** *n. sp. Parvulus, niger, subtiliter punctatus, erecte fusco-hirtus, prothorace plica subhumerali longa longitudini dimidio superante, plica humerali minus distincta, antennis pedibusque rufis. Long. 1·4$^{mm}$.*

Mexico. Von Bilimek gesammelt.

## Orphius Erichs.

*ater Erichs.* Nordamerika.

*glabratus Fbr.* Europa und Nordamerika.

# Ueber das Vorkommen und die geologische Bedeutung der Clupeidengattung Meletta Valenc. in den österreichischen Tertiärschichten.

(Mit einer Tafel.)

Von Anton Rzehak.

Die Clupeidengattung Meletta Valenc. wurde im fossilen Zustande zum ersten Male durch J. Heckel bekannt; in den „Beiträgen zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs" (Denkschriften der k. k. Academie der Wissenschaften, Wien 1849, Abhandl. I.) beschrieb der genannte Ichthyologe eine in den Tertiärmergeln von Radoboj in Croatien sehr häufig vorkommende Clupeide, welche sich durch viele übereinstimmende Merkmale als den lebenden Gattungen Meletta und Sardinella sehr nahe stehend zu erkennen gab. Nachdem sich eine besonders grosse Verwandtschaft zwischen der Radobojer Clupeide und der noch lebenden Meletta vulgaris herausgestellt hatte, entschied sich Heckel dahin, für die fossilen Reste den Namen Meletta anzunehmen, um so mehr, als eine definitive Unterscheidung zwischen Meletta und Sardinella an fossilen Exemplaren kaum möglich ist. Der Fisch von Radoboj wurde als Meletta sardinites genau beschrieben, und in derselben Abhandlung auf die Reste noch zweier Meletta-Arten hingewiesen, welche nur höchst fragmentarisch erhalten waren, jedoch unter den Namen Meletta longimana Heck. und Mel. crenata Heck. als selbstständige Arten hingestellt wurden. Die erstere fand sich zuerst bei Krakowiza in Westgalizien, die zweite Art im Karpathensandstein von Zakliczyn. Einige Reste von Fischen, die aus der Umgebung von Gr. Seelowitz in Mähren und aus dem Hoffnungsschachte des Turoldberges bei Nikolsburg herrührten, wurden von Heckel mit Mel. longimana identificirt.

Im Fortlaufe der geologischen Untersuchungen in verschiedenen Theilen Mitteleuropa's, namentlich jedoch in Oesterreich, lernte man die grosse Verbreitung gewisser Schichten kennen, welche durch das häufige Vorkommen von Fischschuppen, besonders der so characteristischen Me-

lettaschuppen, ausgezeichnet sind. Bei dem Mangel sonstiger Fossilien legte man auf die Fischreste grosses Gewicht und nannte jene Schichten, welche Melettaschuppen enthielten, gewöhnlich „Melettaschichten.“ Dieser Name wurde meistens auf gewisse Schiefergesteine der Karpathenländer angewendet, Gesteine, die man ihrem Alter nach aus stratigraphischen Gründen dem oberen Eocen einzureihen pflegte. Da jedoch in notorisch jüngeren Schichten auch Melettaschuppen gefunden wurden, wurde die Benennung „Melettaschichten“ ziemlich schwankend. Die dadurch entstandene Unsicherheit wurde anscheinend dadurch behoben, dass Franz v. Hauer im Jahre 1858 (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, IX. Bd. pg. 104) das Vorhandensein zweier Melettahorizonte, eines alttertiären und eines neogenen, ganz präcise darlegte. Ein Jahr später brachte Schimper für die älteren Melettaschiefer den Namen „Amphisylenschiefer“ in Vorschlag; dieser Name gründet sich auf eine in diesen Schiefern mit Meletta zusammen vorkommende Amphisyle, welche Heckel als Amphisyle Heinrichi beschrieben hatte. Das Heckel'sche Exemplar (derzeit im Franzens-Museum zu Brünn aufbewahrt) stammt aus Krakowiza; Schimper fand dieselbe Art bei Mühlhausen im Elsass, Hermann v. Meyer im Thon v. Nierstein; in den Umgebungen von Belfort, bei Froidefontaine, kommt dieselbe nach H. E. Sauvage (Bull. de la Soc. geol. de France, 1870) ziemlich häufig vor. In den „Amphisylenschiefern“ Oesterreichs ist Amphisyle Heinrichi meines Wissens bisher nur an dem angeführten Orte Westgaliziens gefunden worden; die von mir ziemlich gut ausgebeuteten „Amphisylenschiefer“ Mährens haben manch' interessanten Fischtypus (ich nenne nur die Gattung Mene), aber keine Spur einer Amphisyle geliefert; in den steirischen Ablagerungen (Wurzenegg) und in den aequivalenten Gebilden Ungarns (Ofner Mergel) fehlt dieselbe ebenfalls. Es ist schwer zu entscheiden, ob dieses Fehlen auf chronologische oder zoogeographische Verschiedenheiten zurückzuführen ist; auf keinen Fall ist die Bezeichnung „Amphisylenschiefer“ für die österreichischen Ablagerungen passend; trotzdem ist dieselbe fast allgemein geworden und man findet in der Regel dort, wo diese Ablagerungen besprochen werden, in den kleinen Fossilienlisten neben den beiden Meletta-Arten auch Amphisyle Heinrichi angeführt, wenn auch dieser Fisch in der betreffenden Gegend in Wirklichkeit niemals gefunden wurde. Ich werde mich in dem Folgenden, einem schon früher gemachten Vorschlage gemäss (vergleiche Sitzungsbericht vom 14. Jänner 1880, diese Verhandlungen, pag. 21) für die bisher als Amphisylenschiefer bezeichneten Gebilde

Oesterreichs der Bezeichnung „Lepidopidesschiefer“ bedienen, weil die Scomberoidengattung Lepidopides Heckel nicht nur ein horizontal weit verbreiteter, sondern auch prägnanter Typus ist.

Die im Elsasse und in der Franche-Comté auftretenden Melettamergel wurden schon 1855 von Greppin (Nouveau Mémoires de la Soc. helvét. des sciences nat. 1855, pg. 55) mit dem Grès d'Orsay und dem Sand von Fontainebleau, sowie mit dem „Falunien A.“ d'Orbigny's in Parallele gestellt. Einige Jahre später, nämlich 1858, wurden die Mergel und Schiefer von Prassberg und Wurzenegg in Steiermark von F. Rolle (Sitzungsber. der k. k. Acad. der Wiss. 1858, XXX. Bd., pg. 3 ff.) als Aequivalente der Schichten von Häring in Tirol und der Süsswasserablagerungen von Sotzka (welch' letztere jetzt als etwas jünger gelten) hingestellt. Lipold und Stur sprachen sich später in ähnlicher Weise über die Schiefer von Wurzenegg aus, Stur betonte auch (Geologie der Steiermark, pg. 534) die Aequivalenz derselben mit den karpathischen Fischschiefern.

Fr. Sandberger sprach sich im Jahre 1863 in seinem „Mainzer Becken“ über die Stellung der Fischschiefer von Mühlhausen noch ziemlich unbestimmt aus; nachdem jedoch später H. v. Meyer die Uebereinstimmung der Fische mit denen des Septarienthones von Nierstein und dem von Schill bei Hammerstein (Ober-Baden) constatirt hatte, veranlasste Sandberger eine Untersuchung der Foraminiferen durch N. Endres, als deren Resultat die geologische Gleichstellung der „Amphisylenschiefer“ mit dem Septarienthon bezeichnet werden muss; man fand auch die so wichtig gewordenen Melettaschuppen im Septarienthon von Flörsheim am Main (Nassau), in Ablagerungen mit Nucula Chasteli Nyst., ober der Region mit Leda Deshayesiana.

Im Jahre 1865 suchte H. v. Meyer (Neues Jahrb. für Min. etc. pg. 215 ff.) darzulegen, dass die „Melettaschichten“ einen guten, geologischen Horizont für die relative Altersbestimmung der mitteleuropäischen Tertiärgebilde abgeben können. Merkwürdigerweise zählt jedoch H. v. Meyer zu diesem Complex der Melettaschichten auch die Mergel von Radoboj, welche doch schon 1858 von Hauer als entschieden jünger abgetrennt wurden.

Ch. Mayer stellte in seinem „Tableau synchronistique des terrains tertiaires inférieurs“ (Zürich, 1869) die „Menilitschiefer“ in die obere Etage des Tongrien, entsprechend dem Oligocen von Boom in Belgien, dem Septarienthon von Berlin etc. Prof. Delbos fand die Amphisylenschiefer am Oberrhein auf tongrischen Schichten liegend.

In Oesterreich war man nur in wenigen Fällen so glücklich, die Lagerungsverhältnisse direct beobachten zu können. In den Karpathenländern fand man die Fischschiefer gewöhnlich im Hangenden von Nummuliten führenden Gesteinen, und überlagert von mächtigen, jedoch ganz fossilleeren Sandsteinen; man stellte die Melettaschuppen enthaltenden Schichten ganz allgemein in das obere Eocen und nur hie und da verglich man sie per analogiam mit dem Septarienthon. Die petrographische Gleichförmigkeit, die sich nicht nur in horizontaler, sondern auch oft in verticaler Richtung geltend macht, ferner der Mangel wirklich bezeichnender Fossilien und die oft sehr verwickelte Tektonik brachten es mit sich, dass man einige Ablagerungen, die früher mit Sicherheit dem Complex der Melettaschichten einverleibt wurden, später zur unteren Kreide stellen musste. Ich weiss nicht, ob die in solchen, nach der jetzt herrschenden Ansicht entschieden neocomen Gesteinen (Ropiankaschichten etc.) vorkommenden Fischschuppen wirklich der Gattung Meletta angehören, wie aus einigen Literaturangaben (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, Bd. 21, pg. 401) hervorzugehen scheint.

In Mähren fand ich die Lepidopidesschiefer bei Nikoltschitz und Krepitz auf Thonen gelagert, die eine prächtige Foraminiferenfauna einschliessen. In dem blaugrauen, den neueren Mergeln sehr ähnlichen Thon von Nikoltschitz fand ich Schizophora haeringensis Gümb., Cristellaria arcuata Phil., Pleurostomella eocena Gümb. und andere Foraminiferen, die mit Exemplaren aus Klein-Zeller Tegel, welche ich der Güte des Herrn M. v. Hantken verdanke, vollständig übereinstimmen. Die spärliche Flora des Menilitschiefers deutet im Allgemeinen auf die aquitanische Stufe, während der Gesammtcharakter der Fischfauna durchaus kein jugendlicher genannt werden kann. Seit längerer Zeit pflege ich dem Complex von Thonen, Lepidopidesschiefern und Hangendsandsteinen ein tongrisch-aquitanisches Alter zuzuschreiben.

Durch die Parallelisirung mit dem Septarienthon hatten die allgemein als „Amphisylenschiefer“ bezeichneten Gebilde eine ziemlich feste Stellung im Formationsschema gewonnen. Neben Amphisyle Heinrichi galten Meletta longimana und Mel. crenata Heck. als die „bezeichnenden“ Petrefacte.

Die präcise Unterscheidung zweier Meletta-Horizonte war gewiss ein wesentlicher Fortschritt; die Bedeutung dieser beiden Meletta-Horizonte wurde wesentlich erhöht durch die genial entworfenen „Untersuchungen über den Character der österreichischen Tertiärablagerungen,“

welche Prof. E. Suess in den Sitzungsberichten der k. k. Academie der Wissenschaften (Bd. LIV., 1. Abtheilung, 1. Heft), veröffentlichte.

Indessen hat die Erkenntniss zweier Meletta-Horizonte keineswegs alle Zweifel beseitigt; man findet vielmehr, wenn man die bezügliche geologische Literatur Oesterreichs genauer durchstudirt, dass hier eine bis zum heutigen Tage bestehende „Meletta-Confusion“ herrscht, die ganz und gar nur aus der Wichtigkeit entspringt, welche man seit Heckel den so häufig im Tertiär vorkommenden Melettaschuppen beizulegen pflegte.

So lassen sich aus der Literatur mehrere Belege anführen, dass die beiden, nach der allgemeinen Ansicht für das Ober-Eocen „characteristischen“ Meletta-Arten, auch in notorisch jüngeren Schichten vorkommen sollen. So treten z. B. nach H. Wolf (Verhandl. der geol. Reichsanstalt, 1864, pg. 15) in der Gegend von Chropow (im Ober-Neutraer Comitat) Mergel mit Meletta crenata Heck. auf, bei Rohow und Cachtic ausserdem noch mit unbestimmbaren Mollusken und Nautilus Morrisi Mich., welch' letzterer als ein für die I. Mediterranstufe bezeichnendes Fossil gilt. Im selben Mergel fand Reuss Foraminiferen, die durchwegs dem Badner Tegel angehören (Lingulina costata, Robulina cultrata, Rotalia Dutemplei etc.), so dass diese Mergel mit Meletta crenata kaum mit dem „Amphisylenschiefer“ gleichgestellt werden können.

Die Braunkohle des ebenfalls in der oberen Neutra gelegenen Handlova-Beckens gehört wahrscheinlich den Horner Schichten (I. Mediterranstufe) an; sie steht nach G. Stache (Jahrb. der geol. Reichsanstalt, 1865, pg. 315), mit Meletta-Schichten (die mit den früher erwähnten wohl gleichhaltig sind) in Verbindung, welche Meletta crenata enthalten sollen. (Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt, 1869, pg. 99).

Meletta longimana wird (Verh. der geolog. Reichsanstalt, 1868, pg. 17) zusammen mit Clupea alta, Cl. Sagorensis und Morrhua Szagadatensis Steind. erwähnt; als Fundort ist Sagor angeführt, eine Localität, die entschieden jünger ist als die Amphisylenschiefer, für welche Meletta longimana Heck. „characteristisch“ sein soll.

Die von Steindachner (Jahrb. der geolog. Reichsanstalt, 1864, pg. 368, in Andrian und Paul: Die geolog. Verhältnisse der kleinen Karpathen) beschriebene, jedoch nur nach ihren Schuppen bekannte Meletta grandisquama soll der M. crenata am nächsten stehen; jedenfalls bezieht sich die nahe Verwandtschaft nur auf die Beschaffen-

heit der Schuppen, welche im Tegel [illegible] der Westseite des Theiner Kogels über [illegible], Stampfen etc. bis Rohrbach fortzieht, gefunden werden. Dieser Tegel enthält auch Foraminiferen, deren Typus etwa der [illegible] Fauna entspricht. Es ist demnach das Vorkommen von Melettaschuppen auch in Schichten der II. Mediterranstufe constatirt.

Man hat jedoch nicht nur die für die [illegible] charakteristischen Meletta-Arten in jüngeren Ablagerungen gefunden, sondern auch die für den Schlier (II. Mediterranstufe) [illegible] Meletta sardinites Heck. in älteren und jüngeren Schichten entdeckt. Schon Heckel hat [illegible] der Beschreibung von Meletta sardinites erwähnt, dass diese Art nicht [illegible] häufig bei [illegible] in Croatien, sondern, nach einzelnen [illegible] zu urtheilen, [illegible] Ofner Mergel vorkomme. Peters und Kner erwähnen ebenfalls Mel. sardinites aus dem Ofner Mergel, desgleichen gibt Szabó (Pest-Buda környékének földtani leirása, pg. [illegible]) [illegible] Mel. crenata auch Mel. sardinites an.

Einzelne Fischreste aus der Gegend von [illegible] in Steiermark führte Heckel selbst auf Mel. sardinites zurück, während F. Rolle dieselben nur „in die Nähe" von M. sardinites und M. crenata stellt, die Verschiedenheit von M. [illegible] ganz bestimmt hervorhebt.

Dr. Kramberger endlich erwähnt (Palaeontographica, 1879, 3. Lieferung, pg. 65) zwei aus Wola radziszowska in Westgalizien stammende Fischabdrücke, die eine [illegible] Uebereinstimmung mit Mel. sardinites zeigen sollen.

Aus der grossen Verwandtschaft, welche M. sardinites mit der lebenden M. vulgaris zeigt, schloss Heckel: „dass die Bildungszeit der Mergelschichten von Radoboj der [illegible] vorausgegangen sein muss." In ihrer „Geologie von Siebenbürgen" führen Hauer und Stache an, dass Meletta sardinites bei Szagadát häufig vorkomme in weissen Mergeln, welche der Cerithienstufe angehören. Die Schichten von Radoboj werden von den genannten Herren mit den Schichten von Szagadát und [illegible] in Parallele gezogen und ebenfalls in die Cerithienstufe gestellt.

In den Tuffen von [illegible] bei [illegible] (an der Gran) fand Freih. v. Andrian (Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1866, pg. [illegible]) Meletta sardinites Heck. mit Ervilia podolica, Cardium obsoletum und anderen Conchylien, die mit den aus dem Hernalser Tegel bekannten genau übereinstimmten. F. v. Hauer zog aus dem Vorkommen von

Mel. sardinites in den sarmatischen Tuffen Oberungarns (Verh. der geol. Reichsanstalt 1866, pg 145) den Schluss, dass die älteren Ansichten vom Alter der Mel sardinites führenden Schichten vielleicht doch die richtigeren seien. Diese Ansicht vom sarmatischen Alter der Mergel von Radoboj fand auch in den „Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte der österr. ungar. Monarchie“ (pg. 41) Ausdruck; nachdem die Localität Radoboj längere Zeit hindurch mit scheinbarer Zweifellosigkeit der I. Mediterranstufe zugezählt wurde, beginnt sich in neuerer Zeit die alte Auffassung wieder geltend zu machen; Paul, Pilar und Kramberger haben diesbezügliche Bemerkungen gemacht.

So sehen wir denn Meletta sardinites aus dem Oligocen bis in die sarmatische Stufe hinaufreichen, während die mitteloligocenen Arten M. crenata und M. longimana auch in neogenen Schichten (Sagor, Handlova) angetroffen werden. Es wäre jedoch voreilig, wenn man alle die aus der Literatur namhaft gemachten Vorkommnisse als auf richtigen Bestimmungen fussend bona fide hinnehmen wollte; man wird vielmehr zu berücksichtigen haben, was für Merkmale den Geologen zur Unterscheidung der einzelnen Meletta-Arten zu Gebote stehen und welchen Werth überhaupt man den fossilen Fischen bei Beurtheilung stratigraphischer Verhältnisse beilegen darf. Wir werden sehen, dass die bisher beschriebenen Meletta-Arten nur zum Theile als selbstständige Arten fest genug begründet sind, und dass die in der Literatur vorkommenden Namen sich fast ausnahmslos auf isolirte Schuppen beziehen. So characteristisch auch diese Schuppen sein mögen, so sind sie doch zur genauen Unterscheidung der Arten nicht geeignet. Der Wahn, dass diese Unterscheidung wohl möglich sei, und dass den einzelnen Arten eine gewisse stratigraphische Bedeutung zukomme, hat vielfache Unklarheiten in unsere Kenntniss des österreichischen Tertiärs gebracht.

In dem Folgenden will ich versuchen, die Situation dadurch zu klären, dass ich alles Zweifelhafte einfach ausscheide und die Charactere der anscheinend haltbaren Meletta-Arten möglichst präcise festzustellen suche:

Es wurden bisher folgende tertiäre Arten von Meletta beschrieben:

1. Meletta longimana Heckel.
2. „ crenata „
3. „ sardinites „
4. „ styriaca Steindachner
5. „ grandisquama Steindachner
6. „ Parisoti Sauvage.
7. „ Sahleri „

Mel. longimana Heck. ist, wie man sich bei Betrachtung der von Heckel l. c. auf Tafel XIII. Fig. 1, gegebenen Abbildung gestehen muss, auf ein sehr mangelhaft erhaltenes Exemplar gegründet. Nach Heckel sollte sich diese Art durch auffallend lange Strahlen der Brustflossen auszeichnen, indem dieselben angeblich bis zur Basis der Ventrale reichen sollten. Steindachner wies darauf hin, dass an dem Heckel'schen Exemplar die Brustflossen wahrscheinlich verschoben sind; dasselbe möchte ich von dem aus Frankreich stammenden und von H. E. Sauvage (Bull. de la Soc. géol. de France, 1876, Taf. IX, Fig. 5) abgebildeten Exemplar behaupten. Der Umstand, dass nur das einzige Exemplar (nach Sauvage's Angabe) gefunden wurde, bestärkt mich in meiner Vermuthung.

Eine Meletta, welche die von Heckel für M. longimana angegebenen Charactere ganz unzweifelhaft zur Schau trägt, ist bisher noch nirgends gefunden, aber wenigstens nicht beschrieben worden. Der Name Meletta longimana Heckel ist demnach zu streichen.

Mel. crenata Heck. soll sich durch einen gekerbten Rand des Vordeckels auszeichnen; doch ist dieses Merkmal nicht sicher festgestellt. Alle bisher bekannten echten Meletten haben ganzrandige Vordeckel; deshalb sprach Steindachner die Vermuthung aus, dass die Angabe von Einkerbungen auf Täuschung beruhe. Die Betrachtung von Fig. 1 auf Tafel XIV. (Heckel l. c.) macht dies sehr wahrscheinlich.

Dr. Kramberger fand unter den im Münchener Museum aufbewahrten, aus den Karpathen stammenden Meletta-Resten niemals gekerbte Vordeckel und sprach deshalb (Palaeontographica 1879, pg. 65) die Geneigtheit aus, den Beinamen „crenata" zu verwerfen. Bei der Beschreibung der fossilen Fische von Wurzenegg (Jahrb. der geolog. Reichsanstalt 1880, pg. 765) behielt er jedoch diesen Namen vorläufig noch bei; da er jedoch auch hier keine Einkerbungen des Vordeckels nachweisen konnte, sprach er sich in der Anmerkung (2) dahin aus, die beiden Heckel'schen Arten unter dem Namen M. longimana zu vereinigen.

Aus dem Lepidopidesschiefer von Nikoltschitz und Krepitz liegen mir zahlreiche, isolirte und gut erhaltene Theile des Opercularapparates von Meletta vor; die Vordeckel zeigen oft radial ausstrahlende Wülste, aber niemals Einkerbungen am Rande. Der Beiname „crenata" ist demnach ganz entschieden unbrauchbar.

Der von Kramberger loc. cit. als Mel. crenata beschriebene, aus Wurzenegg stammende Fisch besitzt Pectoralstrahlen, deren Maximallänge 10·5 abdominalen Wirbeln entsprechen soll; aus eben diesem

Grunde will Kramberger die Wurzenegger Art mit Mel. longimana Heck. identificiren. Lässt man aber sowohl Heckel's als auch Kramberger's Diagnosen ganz stricte gelten, dann ist eine Vereinigung nicht möglich.

Heckel setzt die Länge der Pectoralstrahlen = 9 — 10 abdominalen Wirbellängen, Kramberger im Maximum = 10·5; bei Mel. crenata (Kramb., non Heckel) aus Wurzenegg sind demnach die Pectoralstrahlen mindestens ebenso lang, wie bei Mel. longimana Heck.; nun sollen sie aber bei letzterer bis zur Basis der Bauchflossen reichen (Heckel, loc. cit. pg. 33), während sie bei der Meletta aus Wurzenegg (vergl. die Abbildungen bei Kramberger, Tafel VIII, Fig. 2 a und b) etwa in der Mitte des Abstandes zwischen den Insertionsstellen der Pectorale und der Ventrale endigen; namentlich bei dem in Fig. 2 b dargestellten Exemplar tritt dies deutlich hervor, während bei dem in Fig. 2, a dargestellten die Brustflossen etwas nach links unten verrückt zu sein scheinen. Die Länge der Pectoralstrahlen der Wurzenegger Meletta ist an und für sich gar nicht so bedeutend oder auffallend; sie wird auch gewiss durch eine etwas geringere Wirbelzahl ausgedrückt werden, wenn man nicht die unmittelbar hinter dem Schädel folgenden, gewöhnlich merklich kürzeren Wirbel als Mass benützt; dies scheint jedoch bei dem von Kramberger auf Tafel VIII, Fig. 2, a abgebildeten Exemplar der Fall gewesen zu sein, indem hier nur die ersten 3 Abdominalwirbel deutlich, die folgenden jedoch bis nahe zur Ventrale nur unvollkommen erhalten sind.

Einige ziemlich gut erhaltene Exemplare von Meletta, die sich in meiner Sammlung befinden und aus Krepitz stammen, zeigen mit der Meletta aus Wurzenegg eine sehr bedeutende Uebereinstimmung, so dass ich an der Identität der beiden Arten nicht zweifeln kann. Die Länge der Pectoralstrahlen beträgt bei meiner Meletta jedoch nur 8 Wirbellängen, welches Verhältniss bei der Wurzenegger Art nach meiner Ansicht nicht wesentlich anders ist; übrigens dürfte selbst eine bestehende, geringe Differenz in der relativen Strahlenlänge eine specifische Trennung kaum rechtfertigen.

Heckel wählte den Namen „longimana," weil er glaubte, dass die Brustflossenstrahlen seiner Meletta bis an die Bauchflosse heranreichen; dies wäre in der That ein prägnantes Merkmal, und der Name sehr treffend. Nachdem die Länge der Brustflossen bei der Meletta von Wurzenegg als auch bei der mährischen Art keineswegs so bedeutend ist, dass man sie als auffallend bezeichnen könnte, und da ferner die von Steindachner beschriebene Meletta styriaca durch

lange Flossenstrahlen sich auszeichnen soll, eine Verwechslung also bei Bruchstücken nicht ausgeschlossen ist, glaube ich mich [illegible] eine Auffassung des Beinamens [illegible] Statt dessen schlage ich für die [illegible] Art den Namen **Meletta Heckeli** vor.

Was die Mel. [illegible] von **Heckel** so genau untersucht und beschrieben worden, dass sie als fest begründet gelten muss. Bisher ist dieselbe mit Sicherheit nur aus sarmatischen Schichten bekannt, vorausgesetzt, dass die Mergel von Radoboj hierhin gehören. Das Vorkommen von M. **sardinites** in älteren Schichten ist [illegible] im Amphisylenschiefer vorkommende M. **sardinites** dürfte höchst wahrscheinlich auf unsere M. **Heckeli** zurückzuführen sein, nachdem eine Verwechslung bei nicht besonders gut erhaltenen Exemplaren sehr leicht möglich ist. Dass die im Schlier (wenigstens im mährischen) vorkommende Meletta [illegible] identificirt wurde nicht übereinstimmt, werde ich weiter unten nachweisen.

Mel. **styriaca** Steindachner (Verh. der geol. Reichsanst., 1863, pg. 136) ist eine aus Leoben, aus neogenen Schichten stammende Art, die sich durch wenig gestreckte Gestalt, lange Strahlen der Pectorale, Ventrale und Anale, sowie durch eine sehr schwache Krümmung des Oberkiefers auszeichnen soll. Die Ventrale steht senkrecht unter dem 14—15 Wirbel und entspricht 3/4 der grössten Leibeshöhe. Die Dorsale ist höher als lang, [illegible] 3 Wirbellängen hinter dem letzten Dorsalstrahl.

Die Wirbelsäule besteht aus 33—34 Wirbeln.

Von Schuppen fand sich nichts vor; die Kiefer, auf deren Zahnlosigkeit meiner Ansicht [illegible] ist, sollen auch nur „schwache Abdrücke" hinterlassen haben.

Eine Abbildung dieses Fisches wurde leider nicht gegeben.

Mel. **grandisquama** Steind. (Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1864, pg. 363) ist nur nach ihren Schuppen bekannt, welche nach Steindachner „grösser und stärker" als bei M. crenata sind und wenigstens 6—7 Paare von Radien besitzen. Vom vorderen Schuppenrande laufen 7—9 nach hinten stark convergirende, zickzackförmig gekrümmte Radien fast bis zur Schuppenmitte. Am hinteren freien Schuppenrande finden sich gegen 24 kurze, weniger starke Radien; die concentrischen Ringe der Innenseite sind spärlich, aber deutlich. Die Schuppen, von welchen **Steindachner** keine Abbildung gab, wurden in der Gegend

von Stampfen (bei Pressburg) in einem Tegel der II. Mediterranstufe gefunden.

Mel. Parisoti Sauvage (Bull. Soc. géol. de France, 1870, pl. IX, X).

Die Körpergestalt dieses aus der Umgegend von Froidefontaine stammenden Fisches ist schlank, die grösste Körperhöhe etwa $5^1/_2$mal in der Gesammtlänge enthalten. Der Kopf ist dick (an den abgebildeten Exemplaren jedoch sehr mangelhaft erhalten), etwas länger als hoch, seine Länge etwa 4mal in der Körperlänge enthalten.

Die Wirbelsäule besteht aus 40 Wirbeln; davon gehören 24 dem abdominalen, die übrigen dem caudalen Theile an.

Die Dorsale erstreckt sich bis etwa zum 17. Wirbel; die Ventrale ist hinter der Körpermitte eingefügt (die Schwanzflosse nicht mitgerechnet).

Das auf Tab. IX, Fig. 5 als Mel. longimana abgebildete Fischchen dürfte mit M. Parisoti identisch sein. Die Pectorale ist, da die Strahlen in der Mitte wie geknickt aussehen, höchst wahrscheinlich deformirt. Der Kopf ist so schlecht erhalten, dass man seine Form kaum in Betracht ziehen kann; in den übrigen Merkmalen stimmt aber diese „M. longimana“ wie Sauvage selbst anführt, mit M. Parisoti überein.

Das Operculum und Praeoperculum sollen glatt sein; die abgebildeten Exemplare gestatten jedoch kaum einen Schluss auf die Beschaffenheit dieser Theile.

Ich möchte fast eine Identität der M. Parisoti mit unserer M. Heckeli vermuthen, wenn nicht Sauvage ausdrücklich eine Eigenthümlichkeit der Schuppen erwähnen würde; dieselben sollen nämlich an ihrem freien Rande, und zwar an der unteren Fläche desselben sechs Strahlen „par transparence“ erkennen lassen. Diese Strahlen (rayons) convergiren gegen die Grenze zwischen dem bedeckten und freien Theil der Schuppe. (Vergleiche Fig. 7 auf der beigegebenen Tafel).

Da das Auftreten von Radien und Zerklüftungsfurchen an den von mir beobachteten Melettaschuppen nicht constant ist, und die Rayons an den Schuppen von Mel. Parisoti keine besondere Ornamentik vorstellen, sondern in die Kategorie der Radien und Zerklüftungsfurchen gehören dürften, so scheint auch das Auftreten der 6 Rayons kein beständiges und verwerthbares Merkmal zu sein.

Mel. Sahleri Sauv. (Bull. Soc. géol. de France: 1870, pl. IX, Fig. 4) ist ein kleines Fischchen, welches in den Schiefern von Froide-

fontaine nur sehr selten vorkommen soll. Die Wirbelsäule beginnt auffallend hoch am Hinterhaupt. Die Pectorale ist kurz, aus 12—14 ziemlich kräftigen Strahlen gebildet. Die Ventrale steht um eine Kopflänge von der Brustflosse ab.

Das von Sauvage abgebildete Exemplar ist so unvollkommen erhalten, dass man keineswegs die Zugehörigkeit zu Meletta als sicher hinstellen kann. Ich möchte mich der Ansicht hinneigen, dass M. Sahleri mit einem kleinen Fischchen identisch sei, welches in Nikoltschitz und Krepitz in Mähren häufig vorkommt, und in meiner Sammlung durch viele sehr gut erhaltene Exemplare vertreten ist. Die Wirbelsäule entspringt auch bei diesem Fisch sehr hoch am Hinterhaupte, und der ganze Bau deutet unzweifelhaft auf eine Clupeide, doch lassen der Mangel an Kielrippen und die Stellung der Flossen eine Vereinigung mit Meletta nicht zu. Ich habe die hieher gehörigen Exemplare vorläufig unter dem Namen „Melettina" als Subgenus zu Meletta gestellt. (Vergleiche Sitzungsbericht vom 14 Jänner 1880, dieser Band, pg. 21).

---

In dem Folgenden sollen die mir aus dem Lepidopidesschiefer und aus den Mergeln des Schlier vorliegenden Melettareste beschrieben werden; auf der beigefügten Tafel sind die wichtigeren, der Beschreibung zu Grunde liegenden Stücke genau abgebildet. Die Figuren entsprechen zum grössten Theile der Naturgrösse; bei den vergrössert dargestellten Schuppen ist die wirkliche Grösse durch ein die beiden Durchmesser bezeichnendes Kreuz ausgedrückt. Um die Genauigkeit der Darstellung nicht zu beeinträchtigen, wurde nur das Wesentliche gezeichnet, der Stein hingegen als unwesentlich ganz weggedacht. Es ist dies im Vergleiche zu den älteren Darstellungen gewiss ein Vortheil, da man durch das nebensächliche Detail nicht beirrt wird. Ich vermied es sorgfältig, die einzeln dargestellten Knochen, Schuppen etc. zu schematisiren, da sich schematisirte Figuren nur sehr schwer mit natürlichen Objecten vergleichen lassen.

### **Meletta Heckeli** Rzehak n. sp.

(Tafel I, Fig. 1, 2, 3, 5.)

Meletta longimana } auct.
" crenata }

Die Maximallänge dieses Fisches dürfte etwa 12—13 cm betragen haben; die meisten mir vorliegenden, zum grössten Theile jedoch

nur unvollständigen Exemplare lassen auf eine durchschnittliche Länge von 7—8cm schliessen.

Der Körper ist schlank, die Leibeshöhe am Anfang der Dorsale in der Totallänge etwa 6·5mal enthalten.

Der Kopf ist etwas länger als hoch, seine Länge nimmt etwa den vierten Theil der Gesammtlänge des Fisches ein; das Auge liegt ziemlich nahe dem oberen Kopfprofil.

Die Wirbelsäule besteht aus etwa 42 Wirbelkörpern, die fast eben so hoch als lang sind. 20—21 derselben gehören dem Abdominal-, die übrigen dem Caudaltheil an. Die gebogenen Dornfortsätze entspringen vor der Mitte der Wirbelkörper und sind unter 55—60° gegen die Wirbelsäule geneigt. Die Rippen sind lang, zart, und reichen bis an die ziemlich kräftigen Kielrippen herab.

Die Dorsale beginnt wie bei M. sardinites über dem 15—16 Wirbel und besteht aus 15—16 Strahlen, deren Maximallänge etwa 7 Wirbellängen gleichkommt. Mit ihrer Basis nimmt die Dorsale ungefähr dieselbe Länge ein.

Die Ventrale liegt ungefähr in der Mitte des Abstandes zwischen dem Beginne der Anale und der Insertion der Brustflossen, etwa 5 Wirbellängen hinter dem ersten Strahl der Dorsale; sie besteht aus 8—9 Strahlen, deren Maximallänge etwa 6 Wirbellängen gleichkommt.

Die Anale beginnt unter dem 19.—20. Wirbel, vom ersten Dorsalstrahl gerechnet, und besteht aus ungefähr 17—18 kurzen Strahlen; sie reicht fast bis an die Caudale hin.

Die Pectorale besteht aus einer grösseren Anzahl zarter Strahlen, deren Maximallänge 8 Wirbellängen gleichkommt.

Die Caudale ist tief gegabelt, besteht aus 16 Hauptstrahlen, deren längster 10 Wirbellängen entspricht; ausser den Hauptstrahlen finden sich jederseits 4—5 kurze Randstrahlen.

Was die Gesichtsknochen anbelangt, so lassen sich die wichtigsten derselben nach dem mir zu Gebote stehenden Material ziemlich genau beschreiben. In ihren allgemeinen Umrissen stimmen dieselben mit denen von M. sardinites überein, zeigen jedoch im Detail gewisse Unterschiede. Auf der beigegebenen Tafel habe ich (Fig. 3) die Kieferstücke, das Quadratbein, den Deckel und Vordeckel abgebildet und mit den von Cuvier, Agassiz und Heckel gebrauchten Zahlen bezeichnet. Die in Fig. 3 dargestellten Knochen gehören jedoch nicht alle zu demselben Individuum, wesshalb das relative Grössenverhältniss nicht in Betracht kommen darf.

Der Unterkiefer (Fig. 3, 34—35) bietet nichts Bemerkenswerthes in seiner Form; ich fand ihn nur sehr selten isolirt und gut erhalten. Der vordere Rand scheint zum Unterschiede von M. sardinites abgerundet und nicht, wie bei letzterer, bogenförmig eingeschnitten zu sein; er ähnelt dadurch mehr dem von Mel. vulgaris.

Der Oberkiefer (Fig. 3, 18) besteht bekanntlich aus zwei Knochen, einem grösseren und einem kleineren, welcher auf dem ersteren aufruht. Der grosse Oberkieferknochen besitzt einen nach rückwärts hinauf etwas spitz zulaufenden, flachen Theil, an welchen sich der gegen die Symphyse verlaufende „Stiel“ anschliesst. Von letzterem läuft ein sehr deutlicher Wulst quer über die Fläche gegen den hinteren Rand des Knochens; auf negativen Abdrücken erscheint dieser Wulst im oberen Theile als tiefe Furche. Der Stiel ist weniger steil (bei horizontaler Lage des flachen Theiles) aufsteigend als bei M. sardinites (vergl. Fig. 9, 18). Dem hinteren Rande parallel verlaufen einige concentrische, doch nur schwach angedeutete Wulste.

Ein constantes Merkmal bilden 4—5 feine, mit der Loupe jedoch immer deutlich erkennbare, gekerbte Streifen, die dort, wo der erwähnte Wulst gegen den Hinterrand zu allmälig verschwindet, auftreten. Sie laufen vom unteren Rande aus parallel zur Richtung des Wulstes, und werden vom Wulst weg immer kürzer und schwächer. Diese Streifen finden sich, wenn auch weit weniger deutlich, auf einem Oberkieferknochen aus dem Schlier; bei Meletta sardinites werden dieselben nicht erwähnt, desgleichen nicht bei M. vulgaris. Ich zweifle, dass man bei den beiden letztgenannten Arten die erwähnte Eigenthümlichkeit übersah; es scheint dieselbe vielmehr im Laufe der Zeit wirklich verloren gegangen zu sein, indem sie an der oligocenen Art sehr deutlich, an der Schlierart nur schwach ausgeprägt ist, bei der sarmatischen und recenten Art hingegen gänzlich fehlt. Auch der Wulst, der vom Stiel herabläuft, scheint bei den älteren Arten relativ stärker ausgeprägt zu sein.

Der kleine Oberkieferknochen (Fig. 3, 18) besteht aus einem dünnen, flachen, ovalen Theile, von welchem nach aufwärts ein ziemlich langer und dünner Stiel ausgeht; derselbe verläuft fast geradlinig, während er bei M. sardinites gegen die Symphyse zu merklich gekrümmt ist.

Die von Heckel (l. c. Tab. XIV, Fig. 3, 18) abgebildeten, und von ihm zu M. crenata gerechneten Kieferknochen sind ganz gewiss in ihrer Form ungenau, die Unvollkommenheit der Erhaltung (vergl. Fig. 1 und 2, Tab. XIV) liess eine richtige Darstellung nicht zu.

Der auf Tafel XIII, Fig. 2 und Fig. 3, 1 abgebildete, zu M. longimana gezählte grosse Oberkieferknochen stimmt mit dem von unserer Mel. Heckeli bis auf die gekörnelten Streifen ziemlich genau überein. Das Quadratbein (Fig. 3, 26) bietet nichts Bemerkenswerthes.

Das Praeoperculum (Fig. 3, 30) ist immer ganzrandig; der Winkel ist ziemlich stumpf, die beiden Aeste laufen ziemlich spitz zu. Der am äusseren Winkel gelegene Theil ist ziemlich breit und gewöhnlich von einigen, in ihrer Stärke sehr variablen radial verlaufenden Wülsten durchzogen; auf dem Hohldruck des Vordeckels treten diese Wülste gewöhnlich viel deutlicher auf als am erhabenen Abdruck.

In Fig. 4 der beigelegten Tafel habe ich zwei in ihrer Form ziemlich verschiedene Praeoperkel abgebildet; das erste stimmt mit dem in Fig. 3 dargestellten ziemlich genau überein, ist jedoch in einer anderen Lage, nämlich mit dem schmäleren Ast nach aufwärts, dargestellt. Das zweite Praeoperkel ist im Ganzen etwas schlanker, namentlich am äusseren Winkel nicht so breit, und an den Enden mehr abgestumpft. Die radialen Wülste sind auch hier schwach, doch deutlich ausgeprägt. Das zweitabgebildete Stück fand sich in einer petrographisch etwas abweichenden Schichte als das erste, welches mit grosser Wahrscheinlichkeit unserer Mel. Heckeli angehört. Es ist schwer zu entscheiden, ob das schmale Praeoperkel einer zweiten, von M. Heckeli verschiedenen Meletta oder einer anderen Clupeide überhaupt angehört.

Das von Heckel (loc. cit. Tab. XIV, Fig. 3, 30) abgebildete Praeoperculum, welches durch die Einkerbungen des Winkelrandes ausgezeichnet ist, beruht auf einer unrichtigen Wiedergabe eines auf der in Fig. 1 dargestellten Schieferplatte in höchst unvollkommenem Abdruck erhaltenen Exemplars.

Das Operculum (Fig. 3, 28) hat eine fast rechteckige Form: der vordere, an den Vordeckel sich anlehnende Rand ist fast geradlinig, der Hinterrand in der Mitte nur ganz sanft eingebuchtet und an den Ecken ziemlich gleichmässig abgerundet. Dem vorderen, geradlinigen Rande parallel ziehen auf der Innenseite zwei Furchen, welche den auf der Aussenseite bemerkbaren Wulst begrenzen. Die dem Hinterrande parallel ziehenden Wellenfurchen sind nur in geringer Anzahl vorhanden und sehr schwach ausgebildet.

Das von Heckel l. c. Tab. XIV, Fig. 3, 28 abgebildete Operculum entspricht ziemlich genau dem von M. Heckeli m.

Der von Heckel zu M. longimana gerechnete Oberkiefer, und das von demselben zu M. crenata gestellte Operculum kommen in

Krepitz zusammen vor, in einer Lage, die an der Zugehörigkeit dieser Stücke zu einem und demselben Individuum keinen Zweifel zulässt. M. longimana und M. crenata scheinen also auch mit Rücksicht auf dieses positive Argument keine Selbstständigkeit zu besitzen.

Ausser den beschriebenen Theilen finden sich in meiner Sammlung auch noch Unter- und Zwischendeckel, Humerus, Scapula, sowie einzelne Kiemenhautstrahlen vor; alle diese Reste sind aber theils nur unvollkommen erhalten, theils bieten sie nichts Bemerkenswerthes dar.

Die von mir für M. Heckeli m. gegebene allgemeine Diagnose stimmt sehr gut auch für die von Kramberger beschriebene, aus Wurzenegg stammende M. crenata. Die etwas beträchtlichere Kopflänge (fast $^1/_5$ der Gesammtlänge) und Länge der Brustflosse beruhen meiner Ansicht nach auf einer kleinen Verschiebung, welche das Fig. 2 a (Kramb. l. c. Tab. VIII) abgebildete Exemplar in der Richtung von rechts oben nach links unten erlitten hat.

Mit M. Parisoti Sauv. ist unsere M. Heckeli zum mindesten sehr nahe verwandt.

Isolirte Schuppen;

Zu Meletta gehörige Schuppen finden sich in gewissen Schichten der mährischen Lepidopideschiefer in grosser Menge vor, andere Schichten sind jedoch nur arm daran.

In ihrer Form sind die Schuppen sehr variabel; gewöhnlich sind sind sie in ihrem Umriss oval, in der zwischen den sogenannten „Radien" laufenden Richtung (die bei natürlicher Lage der Schuppen der Körperaxe parallel geht) etwas niedriger. Nach der relativen Lage am Körper wechselt auch die Form. Der vordere (in unseren Figuren obere) Rand der Schuppen ist sehr oft in der Mitte etwas vorgezogen, wie dies bei den Schuppen der lebenden Meletta Thrissa Valenc. vorkommt, und wie es auf unserer Tafel namentlich bei den Fig. 5, b und Fig. 6, a, b dargestellten Schuppen deutlich ist.

Die Schuppen bestehen aus zwei verschiedenen Schichten, welche die von Heckel hervorgehobene, characteristische Doppeltextur bedingen. Die obere Schichte wird von zahlreichen, äusserst feinen Riefen, welche Heckel sehr treffend mit dem Guillochis der Kupferstecher verglich, durchzogen; nur der unbedeckt bleibende Theil der Schuppen ist frei von diesen Riefen, welche vom oberen zum unteren Rande der Schuppe (in unseren Figuren von links nach rechts), also senkrecht auf die Körperaxe, verlaufen.

Die untere Schichte ist glatt, glänzend und durch das Auftreten der sogenannten „Radien" ausgezeichnet; diese Radien sind eigentlich schmale Wülste, die über die untere Schuppenschichte hervorragen und theilweise in die obere, guillochirte Schichte hineinreichen. Diese letztere ist demnach längs den Radien viel dünner und zerklüftet deshalb leicht an diesen Stellen; die Zerklüftung tritt aber in der Regel nur bei solchen Schuppen auf, die bereits längere Zeit äusseren Einwirkungen ausgesetzt waren; auf frischen Schichtflächen findet man die Schuppen gewöhnlich intact, während sie auf den verwitterten (weiss gewordenen) Schieferplatten zerklüftet sind.

Die Guillochis-Schichte der Schuppe ist sehr spröde und kann leicht abgesprengt werden; wird sie ganz entfernt, so gewahrt man die nunmehr als Wülste hervorragenden Radien, die früher durch die Oberschichte blos durchschimmerten (vergl. die Figuren 5, a und b).

Ich beobachtete niemals ein Zusammentreffen zweier Radien in der Mitte der Schuppen; wo ein solches scheinbar vorkommt, bezieht es sich blos auf die obere Schichte. Diese letztere besitzt aber keine Radien, sondern höchstens nur den Radien in ihrem Verlaufe entsprechende Klüftungen, welche sich natürlich in der durch die Radien angedeuteten Richtung weiter (gegen die Mitte oder gegen die Ränder zu) fortsetzen können als die Radien selbst. In dieser Beziehung sind die Angaben Heckel's (l. c. pg. 34) über den Verlauf der Radien auf der Oberschichte nur für die Klüftungsstreifen der letzteren giltig.

Die Anzahl der Radien ist keine fixe, auch der Verlauf derselben ist kein regelmässiger.

Auf der mit Radien versehenen Schuppenfläche bemerkt man mit Hilfe einer Loupe eine grössere Zahl von sanftwelligen Furchen, die den Schuppenrändern parallel verlaufen und vom Vorderrand der Schuppe gegen die Mitte zu an Deutlichkeit abnehmen. Die Zahl derselben ist viel grösser, als es die von Heckel (Tab. XIII und XIV) gegebenen, gar zu schematischen Figuren zeigen.

Am Körper des Fisches lagen die Schuppen, wie ich mich an einem mit der Schuppenbedeckung erhaltenen Exemplar überzeugt habe, so, dass die bogenförmig gekrümmten Radien ihre Convexseite dem Kopfe zukehren; der unbedeckt bleibende Schuppenrand liegt also in der Concavität der gebogenen Radien, wie es die Figuren 5, 6 und 10 auf der beiliegenden Tafel darstellen. Die Zeichnungen bei Heckel, die sich auf M. longimana und M. crenata beziehen, sind in dieser Beziehung wahrscheinlich nicht ganz correct: die Abbildung der Schuppen von Meletta Thrissa Valenc. (Heckel l. cit. Tab. XIII, i)

stimmt jedoch sehr gut zu dem von [illegible]. Auf der von Sauvage (l. c. pl. IX, Fig. 3) gegebenen Abbildung der Schuppe von M. Par[illegible]setti liegt der angeblich unbedeckte Rand an der [illegible] meiner Vermuthung nach [illegible] bei der Abbildung Figur oben, während die gewöhnlichen [illegible] am Vorderrande der Schuppe sich vorfinden.

Unter den zahlreichen Schuppen, die ich untersucht habe, gelang es mir nicht, zwei Gruppen festzustellen, die sich durch ihre Merkmale mit einiger Sicherheit als so weit verschieden bezeichnen liessen, dass man sie auf zwei Arten beziehen könnte. Die Dicke der Schuppen, auf welche Heckel und viele Geologen so viel Werth legten, dass sie vermeinten, danach die Species bestimmen zu können, ist für die specifische Unterscheidung von keinem practischen Werth, da selbst wirklich bestehende Unterschiede nur schwer erkannt werden können, wenn sie nicht sehr prägnant sind.

Ich wage es kaum, die auf der beiliegenden Tafel, Fig. 6, abgebildeten Schuppen auf eine von M. Heckeli verschiedene Species zurückzuführen obwohl diese Schuppen auffallend grösser sind als die gewöhnlichen, und auch meistens eine grössere Anzahl oft sehr unregelmässig (Fig. 6, b) verlaufender Radien aufweisen. Die grösste Schuppe, die ich besitze, zeigt eine Breite (resp. Höhe) von nicht weniger als 12$^{mm}$, und eine Höhe (resp. Länge) von 10$^{mm}$.

Schuppen von solcher Grösse sind einerseits sehr selten, und anderseits lassen sich auch Uebergänge zur normalmässigen Grösse nachweisen; desshalb scheint es mir nicht unmöglich, dass man es hier nur mit besonders grossen Individuen oder einer grossschuppigen Varietät der M. Heckeli zu thun habe.

Die Schuppen von M. grandisquama Steind. dürften mit den eben beschriebenen ziemlich genau übereinstimmen; nur sind bei den in meiner Sammlung befindlichen Exemplaren die concentrischen Ringe der Unterseite ziemlich zahlreich, während sie bei M. grandisquama nach Steindachner nur spärlich sind.

### **Meletta praesardinites** Rz. nov. sp.

(Taf. I, Fig. 8 und 10).

Mel. sardinites auct. (non Heckel).

Im Schlier der Umgebung von Gr. Seelowitz*) in Mähren, namentlich in einem gelbgrauen, schieferigen Thonmergel, der im Orte Nussiau

*) Vergleiche darüber: A. Rzehak, Gliederung und Verbreitung der älteren Mediterranstufe in der Umgebung von Gr. Seelowitz in Mähren. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1880, Nr. 16.

sehr schön aufgeschlossen ist, kommt eine Meletta vor, von welcher bisher leider noch kein grösseres Bruchstück gefunden wurde; doch sind die mir vorliegenden Fragmente, meist einzelne Gesichtsknochen, vollkommen ausreichend, um den Nachweis zu ermöglichen, dass die Schlier-Meletta von M. sardinites Heck., mit welcher sie bisher immer identificirt wurde, specifisch verschieden ist.

Auf der beiliegenden Tafel habe ich in Fig. 8 die in meiner Sammlung befindlichen Reste, nämlich: Oberkiefer (18) Vordeckel (30), Deckel (28) und eine Kielrippe (k), ferner in Fig. 10 eine Anzahl von Schuppen abgebildet. Daneben finden sich (Fig. 9) die den Theilen 18, 30 und 28 entsprechenden Knochen von M. sardinites, genau nach den von Heckel (loc. cit., Tab. XII, f, c) gegebenen Abbildungen copirt. Ich bemerke hiebei nur, dass der grosse Oberkiefer in Fig. 9 in verwendeter Stellung gezeichnet wurde, damit die Vergleichung mit dem in Fig. 8 dargestellten leichter vorgenommen werden kann. Heckel's Figuren sind nach einem ziemlich reichhaltigen Materiale entworfen, und glaube ich deshalb annehmen zu dürfen, dass sie für vergleichende Zwecke genau genug dargestellt sind; was die von mir gegebenen Figuren anbelangt, so kann ich die möglichste Genauigkeit verbürgen, da die einzelnen Stücke dann, wenn sie nicht in der Substanz selbst erhalten sind, doch noch so scharfe und bestimmte Abdrücke hinterlassen habe, dass über die Umrisse derselben kein Zweifel obwalten, und jede ideelle Ergänzung vermieden werden kann.

Der grosse Maxillarknochen (Fig. 8, 18) zeigt im Vergleich mit dem von M. sardinites Heck. (Fig. 9, 18) deutliche Verschiedenheit von dem letzteren, besitzt aber ziemlich viel Aehnlichkeit mit dem von M. Heckeli m. Der Stiel ist etwas kürzer und gegen den flachen Theil nicht so scharf abgesetzt wie bei M. sardinites; das rückwärtige Ende ist nach oben etwas in die Spitze gezogen (nicht so stark wie bei M. Heckeli), der Wulst, der vom Stiel gegen den hinteren Rand herabläuft, ist ganz deutlich ausgeprägt, doch weniger kräftig als bei der oligocenen Art. Die punktirten oder gekörnelten Linien treten auch bei M. praesardinites m., wie bei M. Heckeli, jedoch weniger deutlich, auf, scheinen aber bei M. sardinites ganz zu fehlen. Parallel dem Hinterrande laufen einige schwache concentrische sanftwellige Wülste, wie sie wohl bei allen Meletta-Arten vorkommen.

Der Vordeckel (Fig. 8, 30) ist an den beiden Enden nicht so abgestumpft, wie der von M. sardinites; am Winkel treten deutliche radial verlaufende und meist sich gabelnde Wülste auf. Bei einem

zweiten Praeoperculum, welches sich in meiner Sammlung befindet, in seiner Form mehr an das von M. sardinites erinnert, jedoch unvollständig erhalten ist, treten die erwähnten Wülste nur sehr schwach auf; sie dürften bei Meletta überhaupt ziemlich allgemein sein, so dass ihnen als Merkmal nur eine sehr untergeordnete Bedeutung beizulegen ist.

Das Operculum (Fig. 8, 28) weicht in seiner Form sowohl von dem von M. Heckeli m., als auch von dem von M. sardinites beträchtlich ab. Die grösste Breite erreicht dasselbe in seinem oberen Theile, welcher zum Unterschied von M. Heckeli in die Höhe gezogen ist (ähnlich wie bei M. sardinites). Der untere Rand ist an seiner hinteren Ecke geradlinig schief abgestutzt, der übrige Theil desselben nicht, wie bei M. sardinites, nach unten und vorne zu einer stumpfen Spitze ausgezogen.

Auf der Innenseite, deren Abdruck die Figur auf unserer Tafel darstellt, laufen vom Gelenkknopf zwei dem Vorderrande des Deckels parallele Wülste, die eine ziemlich tiefe Furche zwischen sich lassen Die dem Hinterrande parallelen Wellenfurchen sind ziemlich kräftig, jedoch nicht so gleichförmig und zahlreich wie bei M. sardinites.

Fig. 8, k, stellt eine isolirte Kielrippe vor; ein Vergleich derselben mit den Kielrippen von M. sardinites ist nicht möglich, weil Heckel von denselben keine specielle Abbildung gibt. Ein wesentlicher Unterschied dürfte hier übrigens kaum bestehen.

Die Schuppen, welche in dem ganzen Complex der Schlierschichten verbreitet sind, zeigen alle die Eigenthümlichkeiten, die wir bei den Schuppen von M. Heckeli kennen gelernt haben. Die Dicke der Schuppen scheint relativ etwas geringer zu sein als bei der oligocenen Art, doch ist eine präcise Characterisirung und Unterscheidung kaum möglich. Der freie Rand ist öfter zerklüftet, wie es die Fig. 10, b, c, d abgebildeten Schuppen zeigen. Die concentrischen, dem Rande der Schuppen parallelen Wellenfurchen sind hier nur sehr schwach und anscheinend in geringerer Anzahl ausgebildet als bei den Schuppen der Lepidopidesschiefer.

Bei der unstreitig bestehenden, ziemlich grossen Verwandtschaft von M. Heckeli m., M. praesardinites m., M. sardinites Heck. und M. vulgaris Valenc. ist die Vermuthung nicht unbegründet, dass diese Arten in einem Descendenzverhältniss zu einander stehen.

---

Als Gesammtergebnis der vorliegenden Abhandlung hat man hervorzuheben:

1. Im österreichischen Tertiär treten mehr als zwei Horizonte auf, die durch das Vorkommen von Melettaresten ausgezeichnet sind. Das Vorkommen von Melettaschuppen hat wohl paläontologisches, aber nur untergeordnet stratigraphisches Interesse, so dass man die „Melettaschichten" nicht als „geologisch verwerthbaren Horizont" bezeichnen kann.

2. Meletta-Arten, denen die Charactere von M. longimana und M. crenata Heck. zukommen würden, sind bisher nicht bekannt; die Heckel'schen Namen sind desshalb nichtssagend und aus der Literatur auszuscheiden.

Die einzige, bisher mit Sicherheit bekannte*) oligocene Meletta ist M. Heckeli m., von welcher gute Exemplare aus dem Lepidopidesschiefer vos Steiermark und Mähren beschrieben wurden.

Das angebliche Vorkommen von M. longimana und M. crenata in jungtertiären Schichten beruht auf der grossen Unsicherheit, welche den aus der Beschaffenheit der Schuppen auf die Species gezogenen Folgerungen anhaftet.

3. Die im mährischen Schlier bislang aufgefundenen Melettareste lassen eine Identificirung der als M. praesardinites m. beschriebenen Art mit M. sardinites Heck. nicht zu. Die bis zu diesem Augenblicke herrschende Ansicht, dass der Schlier durch M. sardinites Heck. „characterisirt" werde, ist demnach (wenigstens für Mähren) nicht zutreffend.

M. sardinites ist vielfach in sarmatischen Schichten nachgewiesen worden; da die Fischmergel von Radoboj wahrscheinlich ebenfalls der sarmatischen Stufe angehören, so scheint M. sardinites Heck. bisher überhaupt nur aus dieser Stufe bekannt zu sein. Das angebliche Vorkommen derselben in älteren Schichten (Ofner Mergel, Amphisylenschiefer, Schlier) beruht höchst wahrscheinlich nur auf ungenauen Bestimmungen, die nur durch den gewöhnlich mangelhaften Erhaltungszustand entschuldigt werden können.

4. Die Brauchbarkeit fossiler Fischreste für stratigraphische Gliederungen ist überhaupt problematisch.

---

*) Ich sehe hier ab von M. Parisoti, die bisher nur im oberrheinischen Amphisylenschiefer gefunden wurde, und möglicherweise mit M. Heckeli identisch ist.

## Tafelerklärung.

Fig. 1. Meletta Heckeli m., junges Individuum, fast vollständig erhalten, aus dünnblättrigem, braunem Schiefer von Krepitz. Natürl. Grösse.

Fig. 2. M. Heckeli m., grosses Individuum. Krepitz. Nat. Gr.

Fig. 3. Einzelne Kopfknochen von M. Heckeli m., und zwar:

18) Die beiden Oberkieferknochen,
34—35) Unterkiefer,
26) Quadratbein,
30) Vordeckel,
28) Deckel.

Diese Theile sind im Allgemeinen etwas vergrössert dargestellt, stehen jedoch gegen einander nicht ganz in dem richtigen Grössenverhältniss, da sie nicht einem einzigen Individuum angehören. Die gekörnelten Streifen des grossen Oberkieferknochens (vergl. pg. 74) sind in der Zeichnung nicht mit der wünschenswerthen Deutlichkeit wahrzunehmen. Krepitz.

Fig. 4. Zwei Praeoperkel wovon eines zu M. Heckeli, das andere wahrscheinlich einer anderen Clupeide angehört.

Fig. 5. Schuppen von M. Heckeli, a zeigt die obere, guillochirte Schichte, durch welche die Radien der Unterseite (b) hindurchschimmern. Bei b sind auch die concentrischen dem Vorder-(Ober-)rande parallelen Wellenfurchen deutlich zu sehen. Das in Wirklichkeit sehr zarte Guillochis ist in den Figuren 5, 6, 7 und 10 nur unvollkommen wiedergegeben.

Fig. 6. Grössere Schuppen von M. Heckeli (?) Nikoltschitz.

Fig. 7. Schuppe von M. Parisoti Sauv., nach Sauvage.

Fig 8. Einzelne Kopfknochen und Kielrippe (k) von M. praesardinites m., aus dem Mergel von Nusslau. Bezeichnung wie oben.

Fig. 9. Einzelne Kopfknochen von M. sardinites, nach Heckel.

Fig. 10. Schuppen von M. praesardinites m., aus dem Schlier der Umgebung von Nusslau.

# Die Versandung von Venedig.

Von

**Dipl. Ing. Martin Kovatsch.**

Es schlummert eine hehre,
Seltsame Stadt im Meere,
Mit tausend bunten Zinnen,
Im Meere blau und still.
Schön wie ein Traum zu schauen,
Der bei des Morgens Grauen
In Luft und Duft zerrinnen,
Ins Nichts zerfliessen will. —

Venezia (D. II. 57) v. Alfred Meissner.

## Vorbemerkungen.

Die Erhaltung der Lagunen und Häfen ist für die Bewohner von Venedig von solcher Wichtigkeit, dass ein Unterbinden dieser Lebensadern, durch eine Trennung der Lagune von dem sie belebenden Meere, den sofortigen Ruin der Stadt nach sich ziehen müsste; in der Malaria des Sumpfes ist die Existenz so vieler Menschen dann nicht mehr denkbar.

Die Gefahren, welche die Stadt von allen Seiten bedrohen, haben die alten Venetianer seinerzeit längst schon tief gewürdigt. In der Blüthezeit der Republik bestand zu diesem Zwecke eine eigene Magistratssection mit der Obliegenheit, sich nur mit den lagunaren Wasserbaufragen zu beschäftigen; diese Behörde wurde später ständig, und heute existirt sie unter dem Titel: „Commissione Reale pel miglioramento delle Lagune e Porti Veneti.“

Die lagunaren Wasserbaufragen, welche die Erhaltung der Lagune bezwecken, zerfallen naturgemäss in zwei Hauptgruppen: in jene an der Landseite und in jene, welche die Meerseite der Lagune behandeln. Während der Continentalbewohner den ihn umgebenden Boden durch Entwässerung oder durch massvolle Bewässerung urbar zu machen, oder ertragsfähig zu erhalten strebt, verfolgt der Lagunenbewohner ganz entgegengesetzte Ziele. Er sucht das ihn umgebende Wasser, dessen Wellen seinen Wohnsitz umschaukeln, möglichst tief und fischreich zu erhalten; der Schifffahrt und der

Fischerei verdankt er ja hauptsächlich seine Existenz, und einer sumpffreien Lagune seine Gesundheit und das Leben.

Damit derlei Localitäten gesund und bewohnbar erhalten werden, erfordert die Seltenheit der Verhältnisse, die Ueberwachung durch eigene Fachmänner, deren ganzes Streben dahin gerichtet ist, die Wirkungen des Wassers zu beobachten, die thätigen Kräfte zu erlauschen und sie je nach ihrer Natur entweder unschädlich oder den angestrebten Zwecken dienstbar zu machen. Es ist ein gar gewaltiger Kampf, welchen Venedig fast seit einem Jahrtausend mit dem Element, in welchem es geboren wurde, zu führen bemüssiget ist.

Die Ingenieure der Stadt Venedig bewachen ängstlich alle Vorgänge, in der Lagune sowohl, wie am Meere; und es muss anerkennend erwähnt werden, dass bei den gegebenen Mitteln gute Wache gehalten wird.

Es war in den sechziger Jahren, als die Verlandung der unteren Lagune durch die Brenta, die Bedrohung der Existenz der Stadt Chioggia, in Venedig die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zog, und die oben genannte Commission daran ging, der bedrohten Stadt Hilfe zu bringen.

Selbst nach dem Jahre 1870 wurde über die Erhaltung der Lagunen und Häfen viel discutirt und dabei die vitalsten Fragen erörtert. Als ich im Jahre 1875, gelegenheitlich einer mit meinem hochverehrten Lehrer Herrn Regierungsrath und Professor C. Scheidtenberger in Graz besprochenen Schweizer Studienreise, den Weg über Venedig nahm, da brachten die dortigen Tagesblätter verschiedene Ansichten und Nachrichten über die Verlandung der Lagunen, und obschon die schönen Tage des damaligen Aufenthaltes längst verklungen waren — so wollte mir das Schicksal der einstigen Königin der Adria nimmermehr aus dem Sinne gehen. Freunde und Bekannte erhielten den Grundriss der lagunaren Vorgänge und Verhältnisse seither in mir rege durch Autopsie und durch Detailstudien unterstützt, nahmen im Laufe der Jahre alle Bilder Gestalt und Form an, bis dann Herr Professor Gustav v. Niessl mit warmer Unterstützung mich ermuthigte, die bisherigen Studienresultate im naturforschenden Vereine zu Brünn in einem Vortrage zur Sprache zu bringen, und dieselben mit der vorliegenden Schrift einstweilen abzuschliessen.

Ich kann auch nicht weiter gehen, ohne noch früher dem **hohen österreichischen Unterrichtsministerium,** insbesondere aber

dem gewesenen Leiter desselben, **Sr. Excellenz dem Herrn Carl Edlen von Stremayr,** k. k. geheimen Rath, Vice-Präsidenten des obersten Gerichts- und Cassationshofes etc. etc., für alle edle und warme Unterstützung und den hohen Schutz, mit welchem es mir möglich wurde, meinen Gedankenkreis zu erweitern und die vorliegende Studie aus dem Keime entwickeln zu können — vom ganzen Herzen zu danken.

Es ist eine eigenthümliche Welt von Erscheinungen an der Meeresküste zwischen der Po- und der Piavemündung. Als ich daran ging, die dortigen Vorgänge zu studiren, so geschah es mit einer gewissen Befangenheit. Durch das nöthig werdende Eingreifen aller Wissensgebiete, wird die Zusammenfassung der Schilderungen schwierig, und dabei wird die Darstellung des Ganges der Verlandungen, bei dem oft lückenhaften Beobachtungsmateriale, durch das Bestehen des ephemeren Werthes vieler Ansichten, oft sehr complicirt. Mir schien es deshalb angezeigt, etwas über die Grenzen der gestellten Aufgabe hinauszugehen. Die einleitende Skizze über die lombardisch-venetianische Ebene, die Erörterungen der hydrographischen und hyetographischen Verhältnisse Oberitaliens sind eben, wohlbemerkt, skizzenhafte Beigaben, welche die Aufgabe erfüllen sollen, Vorstellungen zu beleben und den mit der Localität weniger vertrauten Leser mit der Natur und den Eigenthümlichkeiten derselben bekannter zu machen; die Schwingungsamplitude der Erscheinungswelt liegt in diesem Landstriche zwischen dem Gebirge und dem Meere, und der Durchgangspunkt für die Extreme der schwingenden Erscheinungen ist die Meeresküste — der Strand!

Aus der Vergangenheit sowie aus der Gegenwart liegt über den vorliegenden Gegenstand eine solche Menge Studienmateriales vor, dass es mehr als eines Menschenalters bedürfen würde, die naturwissenschaftliche wie die technisch-wissenschaftliche Partie vollständig zu sichten. Venedig besteht seit 14 Jahrhunderten und früher schon haben die Flotten der Römer und jene anderer Völker diese Küste belebt. Wer die Lage und die Geschichte von Venedig, die Entstehung, die einstige Grösse der Macht und des Glanzes und den Niedergang der Stadt kennt, wird begreifen können, dass auch bezüglich der Verlandungsvorgänge eine Menge, darunter aber auch viele unvollkommene Aufzeichnungen existiren. Die Erklärungen gewisser Erscheinungen, die Vorstellungen über die verschiedenen Vorgänge in der Lagune sind, weil die Naturwissenschaften damals

noch nicht so wie heute Gemeingut Aller waren einigermassen getrübt. Gegenwärtig, wo das Gesichtsfeld der forschenden und lernenden Menschheit sich zusehends erweitert, sich frei entwickelt, wo der Horizont des Wissens sich immer weiter ausdehnt, haben sich die Wissensgebiete derart vermehrt, dass bei dem andauernden Gährungsprocesse, Untersuchungen, neue Entdeckungen, Berichtigungen in staunenswerther Weise zunehmen. Wenn ich daher in meinen Bestrebungen gezwungen war, bei der Ergänzung einiger Lücken zur Wahrscheinlichkeit Zuflucht nehmen zu müssen, wenn ich auf der weiten Fahrt zu meinem Ziele, am Wege dahin von mancher Blume verlockt, länger zu verweilen, nicht jene Höhe erklimmen konnte, wo in freier Umsicht und klarer Atmosphäre sich den Sinnen das vollständigste Bild des zu behandelnden Stoffes offenbart, so möge der geehrte Leser, wenn er das Glasprisma der Kritik an die Arbeit legt, in Anbetracht der grossen Aufgabe milde urtheilen; es bleibt ja nicht ausgeschlossen, dass Versäumtes nachgeholt werden könne.

Ich muss weiters erwähnen, dass mir die anerkennenswerthen Arbeiten sehr hervorragender Fachmänner, wie jene des bekannten Herrn Schiffscapitäns Alessandro Cialdi über die Meeresbewegungen an Häfen und Flussmündungen vom hydraulischen Gesichtspunkte betrachtet (Dei movimenti del mare sotto l'aspetto idraulico nei Porti e nelle Rive), dann jene des Herrn Oberingenieurs Filippo Lanziani über das neueste Project der Brentaregulirung (Sul Brenta e sul Novissimo, relazione pel miglioramento di Porti e Lagune Venete), sowie jene der Herren Ingenieure Tommaso Mati und Conte Antonio Contin, über die Regulirung des Hafens von Lido (Relazione sulla regolarizzazione del Porto di Lido), ein guter Leitfaden waren, um mich bei der Complicirtheit der localen Verhältnisse dort zurechtzufinden. Die übrigen Quellen des Beweismateriales, soweit es nöthig war, um die eigenen Studien zu ergänzen, sind am Ende des Buches angegeben.

Dem Freunde, dem bewährten Ingenieur und Mitgliede der Commission für die Verbesserung und Erhaltung der Häfen und Lagunen von Venedig, Herrn Conte Anton Contin di Castelseprio, spreche ich für alle mir in jeder Hinsicht von seiner Seite zu Theil gewordene Unterstützung meinen besten Dank aus.

Die landseitigen, durch die Flüsse hervorgebrachten Verlandungen liegen klar vor den Augen. Complicirter werden die Studien

der meerseitigen Anlandungsverhältnisse. Ich habe jahrelang darüber nachgeforscht, und soweit ich die Mittel dazu hatte, dieselben verfolgt, und habe auch alle darüber bestehenden Ansichten und Meinungen zu Rathe gezogen. Als mir vor Kurzem erst die vorher citirte und selten gewordene Schrift Cialdi's in die Hände kam, da fand ich meine Vermuthungen durch ein so überaus reiches Erfahrungsmateriale bestätigt, dass ich die Ansichten und Lehren Cialdi's, dem das Meer zur zweiten Heimat geworden ist, sogleich acceptirte, und ihnen, soweit es erforderlich, in den Rahmen dieser Schrift den gebührenden Platz anwies; ich behalte mir aber vor, dieses Capitel seinerzeit noch in einer Separatabhandlung eingehender zur Sprache zu bringen.

Wenn man von Ausnahmsfällen, wie z. B. von grossen geologischen Umwälzungen, mögen die Angelpunkte hiefür kosmischer oder terrestrischer Natur sein, absieht, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die Verlandung der Lagune, wenn die Naturkräfte den bisherigen Gang einhalten, in nicht allzuferner Zeit vollzogen sein wird. Der menschlichen Vertheidigungsfähigkeit und dem Wissen bleibt nur vorbehalten, den Process, den ich zu schildern unternommen habe, zu verzögern.

Lange bevor noch in diesem Landstrich das feuchte Kleid der Lagune vertrocknet sein wird, beginnt der verderbenbringende Uebergangszustand, welchen die Venetianer mit „impaludazione" (Versumpfung) bezeichnen. Naturgemäss sollte ich dieser Schrift eigentlich den Titel: „Die Versumpfung Venedigs" an die Spitze stellen. Bei der gegebenen Sachlage habe ich diesen Titel nicht acceptirt. Durch die Ablenkung der Flüsse sind, Dank den alten Venetianern, die landseitigen Lagunenverlandungen in der Nähe von Venedig gegenwärtig auf ein Minimum reducirt, und die dort drohende Gefahr auf lange Zeit hinausgeschoben. Dessenungeachtet haben die Naturkräfte einen anderen Weg gefunden, um ihr Ziel langsam aber sicher zu erreichen.

Die meerseitigen Sandanhäufungen bringen durch die drohende Verschliessung der lagunaren Zufahrtsstrassen dem Bestand der Lagune gegenwärtig weit grössere Gefahren. Sobald die von den Meereswellen angehäuften Sandbänke die lagunaren Verbindungswege an der Meerseite geschlossen haben werden, dann können die belebenden Gezeiten nicht mehr in die Lagune dringen, in dem stillen, ruhig gewordenen, vom Meere getrennten Lagunenbecken

beginnt dann, von der Verdunstung unterstützt die Sumpfvegetation ungestört und rapid zu wuchern. Die Wahrscheinlichkeit des frühern Eintreffens des eben geschilderten Umbildungsprocesses bewog mich, weil der Meersand es sein wird, welcher den verderbenbringenden Ring um die Stadt schliessen dürfte, der vorliegenden Schrift den milder klingenden Titel: „Die Versandung von Venedig“ voranzustellen.

Im Verlaufe der kommenden Betrachtungen tritt der physikalische Theil dieser Schrift in den Vordergrund, und der wissenschaftlich-technische schmiegt sich den Resultaten der naturwissenschaftlichen Discussionen naturgemäss an. Wenn auch der behandelte Stoff einer mehr seltenen Localität angehört, so wird, wer will, darin auch Manches finden, was auch für die continentalen Verhältnisse von einigem Werth erscheint. Alle Erscheinungen gehen ja von einem gemeinsamen Erregungsmittelpunkte aus.

Die Sonne ist es, die durch ihre Wärme im Gebirge wie auf dem Meere alles in Bewegung erhält. Am Continent ist es die Besonnung, das Eis, die Verwitterung u. s. w., welche die oberste Gesteinskruste lockern und die Niederschläge der Luftströmungen, welche die Zertrümmerungsproducte dem Gestade der Meere zuführen. Im Meere selbst sind es ebenfalls die Luftströmungen, die Winde, welche die Kraft der schlummernden Meereswelle erregen, sie anspornen zu vernichten oder zu bauen, Küsten zu zernagen oder Land anzuhäufen. Wie mannigfaltig sind die Vorgänge und wie mannigfaltig die Massregeln, die der Mensch gegen die Einflüsse desselben Krafterregungscentrums trifft, um sich zu schützen und zu vertheidigen.

Bei den Ansichten der jetzt herrschenden Zeitströmung laufe ich freilich Gefahr, dass die Ergebnisse der vorliegenden Studie in geringerem Werthe erscheinen, weil die Eigenarten der Betrachtungen nicht sofort in klingendes Gold gemünzt werden können. Wer aber den Willen und die Geduld hat, den gegebenen Darstellungen aufmerksam zu folgen, wird darin manches Nützliche vorfinden; ich gebe deshalb die Hoffnung nicht auf, dass mancher Leser meinem Gemälde über das Schicksal der vielbesuchten Lagunenstadt dennoch einiges Interesse abgewinnen dürfte.

Am Schlusse dieser Vorbemerkungen angekommen, drängt es mich noch, einer mir theuern Persönlichkeit zu gedenken, die mir in mancher schweren Stunde mit treuer Freundeshand zur

Seite gestanden. Ich tauche daher die Feder nochmals ein, und glaube meine Gefühle am Besten zum Ausdrucke zu bringen, wenn ich die Studienresultate, welche ich in der vorliegenden bescheidenen Arbeit niedergelegt habe, dem Herrn **Dr. August Weeber,** Reichstags- und Landtagsabgeordneten des österreichischen Kronlandes Mähren, mit der Versicherung treuer und aufrichtiger Anhänglichkeit widme und zueigne.

**Brünn,** 16. Juli 1881.



# Einleitung.

## A. Allgemeines über die Entstehung und den geologischen Bau der norditalienischen Tiefebene.

Aus den Muttergesteinen der Alpen und Apenninen entstanden, und von den Letzteren im Norden, Westen und Süden amphitheatralisch umgeben, breitet sich die wasserreiche norditalienische Ebene bis zu den nördlichen Küstenbogen der Adria aus. Die zahlreichen Wasserläufe derselben entladen sich zwischen Triest und Rimini entweder directe, oder durch die Lagunen von Comacchio, Venedig, Caorle, Grado in das Meer, welches einst den Fuss der dortigen Gebirge bespült, und dessen westlicher Meeresbusen sogar bis zum Monte Viso, wo gegenwärtig die Quellen des Po liegen, gereicht haben soll. In Folge der natürlichen Grenzen ist die Lage der norditalienischen Ebene derart, dass es begreiflich erscheint, weshalb dieses Land durch lange Zeit selbstständig, und auch politisch und historisch von dem übrigen Theile der italienischen Halbinsel getrennt war.

Als das norditalienische Schwemmland sich zu bilden begann, und die Gletscher nach der Eiszeit, mit Hinterlassung der dieselben characterisirenden Bildungen sich aus der bestandenen Meeresbucht zurückgezogen hatten, da waren an der Landseite vornehmlich die Temperaturextreme des Luftkreises und jene des Wassers thätig, welche die oberste Schichte der alpinen Gebirgswelt lockerten; die zahlreichen Niederschläge transportirten diese Mineralmassen in den natürlichen Gerinnen, und brachten einen grossen Theil derselben an den Küsten des Meeres zur Ruhe.

Von andern Vorgängen abgesehen, wird die nivellirende und landaufbauende Thätigkeit des Wassers in dem westlichen Theile der Meeresbucht — der heutigen lombardisch-venetianischen Ebene — mit Hinblick auf die dort situirten zahlreichen Wasseradern und auf die Thätigkeit des Meeres, wohl am stärksten gewesen sein. Die in das einstige Meer niedersteigenden wilden Gebirgswässer — die heutigen Nebenflüsse des Po — mögen damals, wie es heute noch unsere Wildbäche in den Gebirgsthälern thun, die mitgeführten Geschiebs-

und Sedimentmassen an ihren Mündungen vorerst zu mächtigen Schuttkegeln deponirt, und die Letzteren normal auf die von West nach Ost gerichtete Axe der bestandenen Meeresbucht vorgeschoben, und die Küsten der Apenninen und Alpen auf diese Weise immer näher aneinander gerückt haben. Während die feineren Bestandtheile, den gröbern der deponirten Schwemmproducte voraneilend, unter dem Einflusse des bewegten Meeres am Grund desselben zur Ruhe kamen, bereiteten dieselben die Basis für die nachrückende schwerere Geschiebmasse der Schuttkegel, für die Landmassen der sonst vorschreitenden Küsten, für alle Salz- und Süsswasserbildungen — als das Fundament des ganzen Schwemmlandes — vor, auf welchem lange später, und erst nachdem das Meer verdrängt wurde, oder sich zurückgezogen hatte, eine fruchtbare Deckschichte zur Aufnahme einer reichen üppigen Vegetation, entstehen konnte.

Der kolossale Gebirgswall der Alpen und Apenninen war vermöge des reichlichen Vorrathes an Verwitterungsproducten im Verein mit der landaufbauenden und zernagenden Action des Meeres aber auch im Stande, das Schwemmland an den Flussmündungen und an den übrigen Meeresgestaden zu nähren und die Ausbildung desselben durch Vermittlung der zahlreichen Wasserläufe und des an dieses Gebiet stossenden Meeresbeckens, wie später gezeigt werden wird, zu fördern.

Die Flüsse wurden bekanntlich dort geboren, wo ihre Quellen noch gegenwärtig liegen; die weitere Entwicklung der Fluss-Systeme gehört den später folgenden geologischen Perioden an. So war es auch beim Po. Dieser Strom empfängt in der Nähe seines Quellengebietes sehr mächtige Zuflüsse wie die Dora Riparia, die Stura, die Dora Baltea, den Tanaro u. s. w. Zwischen den Ausläufern der Apenninen bei Turin und den Seealpen gelegen, ist das norditalienische Diluvialbecken am schmälsten. Die in der Nähe vom heutigen Turin von den Alpen kommenden Flüsse, die Dora Riparia, die Stura, konnten wie heute die Adda im Comosee durch ihren Schuttkegel den Lago di Mezzola allmälig von demselben abschnürt, es auch so thun, und die von Turin bis zu den Po-Quellen einst vorhanden gewesene Bucht, von dem damals bestandenen Meere durch Abschnürung abtrennen. Eine gänzliche Isolirung dieses Wasserbeckens wäre aber aus dem Grunde nicht denkbar, weil die Strömungstendenz der im Quellengebiete des Po in das kleinere Becken, und von dort in das östlich von Turin gelegen gewesene Meer — abfliessenden Gewässer an der Abschnürungsstelle bis zur Ausfüllung der Bucht — stets ein Gerinne offen hielten.

Hätten die Dora Riparia und andere in der Nähe situirten Wasserläufe das südlich von Turin gelegen gewesene Wasserbecken durch ihre Geschiebsdeponien vom Meere dennoch abgeschnitten, so wäre dieses Wasserbecken von den Gewässern des Po-Quellengebietes mit der Zeit ausgesüsst und ausgefüllt worden, und der an derselben Stelle entstandene Wasserlauf — der junge Po — hätte sich mit der Dora Riparia und den andern ostwärts gelegenen Alpenflüssen später doch vereiniget. Nun begann der Po, durch Zuflüsse verstärkt durch die landanhäufenden Meeresbewegungen unterstützt, die weitere Arbeit des Ausbaues des von Turin ostwärts liegenden Schwemmlandes dieser Ebene. Jene Flüsse der Alpen und Apenninen, welche mit dem Po damals noch nicht vereiniget waren, suchten mittlerweile den bestandenen Meerbusen, durch ihre Anschwemmungsproducte alimälig zu verengen, und dabei schienen bei dem weiteren Ausbau der Po-Ebene hauptsächlich zwei Hauptmomente massgebend gewesen zu sein. Entweder konnten die damals noch selbstständig gewesenen Flüsse der Alpen und Apenninen, mit dem Meere vereint, eine solche Kraft entwickeln, dass sie den Meerbusen von Turin ostwärts, an einzelnen Stellen förmlich abschnüren konnten, und dass der nachrückende Po, fort neue Zuflüsse aufnehmend, die durch Abschnürung entstandenen Wasserbecken mit seinen Anschwemmungsproducten ausfüllte, und die Flüsse nach und nach seinem Stromgebiet einverleibte, oder es ging die Landbildung, wie man es heute bei der Brenta, dem Bacchiglione, der Etsch, dem Reno, Lamone u. s. w. beobachten kann, — vor sich. Während der Po, durch zahlreiche Zuflüsse unterstützt, mit seinem Delta, den rechts und links davon liegenden Küstenstrichen weit vorauseilt, haben einerseits die Etsch, der Bacchiglione, die Brenta, der Reno, der Lamone u. s. w., andererseits das Meer mit seiner dort entschieden landbildenden Thätigkeit, die Aufgabe, die zurückgebliebenen Küstenstriche auszubauen, und so lange nachzuschieben, bis sie dem Po einverleibt werden, um die landbildende Thätigkeit mit denselben seinerzeit gemeinschaftlich fortzusetzen.

Die Flüsse haben durch den Auftrag der dem Gebirge entlehnten Mineralmassen, wie wir sehen werden, aber namentlich das Meer, bei der Bildung des norditalienischen Schwemmlandes die Hauptarbeit verrichtet; dass aber auch andere Einflüsse, seien sie kosmischer oder terrestrischer Natur, ob jetzt nach Herrn Dr. Schmick durch säculäre Umsetzung der Meere, oder nach andern Ansichten durch Bodenschwankungen — die Trockenlegung der Ebene beförderten oder verzögerten, ist klar; nur wären Einflüsse solcher Natur in dem vor-

liegenden Falle, wo bei der Bildung dieser Ebene die Flüsse und das Meer die Hauptarbeit verrichteten, als der Letztern beigeordnete Wirkungen zu betrachten. Die wenigen darauf Bezug nehmenden Wahrnehmungen werden im Laufe der Besprechungen eingeflochten.

Als das norditalienische Schwemmland nach und nach dem Meere entstieg, muss die Oberfläche desselben von zahlreichen Seen, Teichen, Sümpfen und wild fliessenden Wasserläufen bedeckt gewesen sein. Die plötzliche Gefällsänderung der Gebirgsflüsse bedingte, dass sie bei der Ankunft in der neuen Ebene, das schwere Geschiebe schon am Fusse des Gebirges zurücklassen mussten, und nur die feineren, leichteren Gesteinszerreibungs-Producte auf den weiteren Weg mitnehmen und zur Ausbildung der obersten Schichte des Schwemmlandes verwenden konnten. So erwuchs aus dem Chaos der wild durcheinander geworfenen Wasserläufe die fruchtbare Ebene. Die Sümpfe der Niederungen nahmen überschüssige Hochwässer und die darin enthaltenen Schlammquantitäten der angeschwollenen Flüsse auf, erhöhten damit den Sumpfboden, und der Aufbau des Landes wurde im Wege der natürlichen Colmation fortgesetzt. Die vorhandenen Sumpfniederungen dienten den Flüssen als als Entlader, die dort aufgespeicherten Hochwassermassen flossen unter Zurücklassung ihres Schlammes, mit der Senkung des Wasserspiegels im Hauptflusse, nach und nach wieder ab, oder verdunsteten. Diese Vorgänge in der Natur ahmt ja auch der Mensch durch Anlage von künstlichen Entladungsreservoirs nach, um dadurch die Schäden grosser Hochwässer, welche Letztere dem cultivirten Lande der Niederungen bringen, abzuschwächen und das aufgespeicherte Wasser zur Bewässerung, zu industriellen Zwecken, oder wenn es trüb, schlammig ist, zur Hebung des Sumpfbodens, im Wege der künstlichen Colmaten, zu benützen.

Wann die erste menschliche Besiedlung des norditalienischen Schwemmlandes stattgefunden hat, ist wohl schwer festzustellen. In historischer Zeit soll der östliche Theil dieser Ebene ursprünglich von Venetern und der westliche an dem Meere gelegene Theil von Ligurern bewohnt gewesen sein. Zu diesen gesellten sich dann noch Colonien von Etruskern, Umberern und anderen wohlhabenden, in der Kunst und Industrie bewanderten Völkern. Ausser dem Bau vieler Städte, Ausführung von Flussbauten, unternahmen diese Völker in den Lagunen grosse Arbeiten. Sie legten auch viele Canäle an (die filistinischen Wassergräben, welche die Stadt Mantua mit der Stadt Adria verbanden, sollen aus dieser Zeit herstammen), dämmten, wo es nöthig war, Flüsse ein, ohne jedoch dabei die freie Bewegung des

Wassers wesentlich zu hindern, damit die überschüssigen Hochwässer sich in Sümpfe oder Teiche frei entladen konnten.

Im Jahre 630 vor Christi kamen die Horden der Gallier und Celten nach dem nördlichen Italien. Die Etrusker mussten diesen Völkern nach langen und verheerenden Kriegen unterliegen, wobei dann die Gallier das Land vom heutigen Turin bis Mantua und Ravenna in Besitz nahmen. Dieses Volk war wild, nur an Krieg und Jagd gewohnt, lebte anfänglich nur von Beute und Raub, plünderte und bekriegte die benachbarten Veneter, und die nach den Alpen oder in die Apenninen geflüchteten Völker. Die gallischen Provinzen, welche unter der Cultur der Etrusker noch blühten, geriethen gänzlich in Verfall. Kunst und Industrie verschwanden, der Ackerbau wurde vernachlässiget, die regulirten Flussläufe verwilderten, diesen folgten Landversumpfungen und auf dem vernachlässigten und brach liegenden Boden breiteten sich Gebüsche und Wälder aus, welche die Gallier wegen der Jagd sogar begünstigten!

Nach schweren Kriegen wurde dieses Land in der Mitte des 3. Jahrhundertes vor Christi durch die Römer definitiv erobert, welche ihr Augenmerk vor allem darauf richteten, den trostlosen Zustand dieser Provinzen durch Belebung des Ackerbaues und der Industrie zu heben, sowie, wo es möglich war, die Gewässer zu bezwingen und die Flussläufe zu reguliren.

Weil die Flüsse, namentlich der Po, sich in zahlreiche Arme spalteten, waren viele Landstriche der Ebene sehr reichlich bewässert, viele aber auch versumpft. Bei der wachsenden Einwohnerzahl wurde während der Römerzeit auch die Production von Naturerzeugnissen durch Entwässerung und Cultivirung versumpfter Bodencomplexe gehoben. Die rationelle Arbeit machte diese Provinzen den Römern sehr ertragsfähig; sie wurde zu ihrer Stütze, zu ihrem Juwel, zu ihrer Kornkammer und zur Operationsbasis für die nach Norden gerichteten Eroberungen.

Wie durch meteorologische Beobachtungen dargethan wird, ist bei dem Wasserreichthum und den milden Temperaturen die Fruchtbarkeit dieser Provinzen begreiflich, weshalb auch in der historischen Zeit die verschiedensten Völker um den Besitz des fruchtbaren Landes gestritten haben. Weder Kälte noch all zu grosse Wärmeextreme herrschen dort vor, die warme Sonne und das reichliche Wasser mildert diese Gegensätze. Sonnenschein und Regen sind fast gleichmässig vertheilt und der üppigen Vegetation zusagend. Welches Gefühl müsste das Rauschen und die in Ueberfluss vorhandenen klaren Gewässer der

Alpen in dem Wüstenbewohner hervorrufen, der in seiner dürren Heimat das Wasser so theuer bezahlen muss.

In den Districten zwischen der Stadt Adria und Mantua war der Po, wie er es heute am Mündungsgebiete noch ist, in viele Arme gespalten, und während der Römerepoche müssen die Sümpfe dort sehr ausgedehnt gewesen sein. Ueberall hatten die Römer in ihrem grossen Reiche zahlreiche Strassen und Brücken gebaut; nur von Mantua ostwärts finden sich, wegen der bestandenen grossen Terrainschwierigkeiten, solche Bauten nicht vor.

Als Emilio Scauro von den Apenninen kommend, in diesem Gebiete die Strasse fortsetzen wollte, fand er solche Sümpfe und so viele Flussarme vor, dass er, um diesen Hindernissen auszuweichen, die Via Emilia über Mantua, Castel-Baldo, Montagnana, Este, Padua, Gambarare, Mestre u. s. w. entwickeln musste; heute sind die versumpft gewesenen Landstriche zu fruchtbaren Ländereien geworden, und auch die gewesenen Sümpfe bei Mailand, Cremona, Verona, Vicenza, Padua, Treviso, Castelfranco, Sacile, Pordenone und in Friaul u. s. w. sind verschwunden.

Wie die alten Beschreibungen uns überliefern, sollten grosse Theile der Ländereien, welche zwischen Flussarmen unter dem Einflusse des schwankenden Wasserspiegels derselben gelegen oder von Sümpfen umgeben waren, in der römischen Epoche, schon gegen Ueberfluthungen durch Dämme geschützt gewesen sein; und solche Landstriche erhielten den Namen: Pulicini, Pulcini, Polesini. Bei Mantua, Modena und auch an anderen Orten findet man noch Spuren solcher Dämme. Städte, welche in Niederungen gelegen, den Ueberfluthungen ausgesetzt waren, wurden, wie man es auch jetzt noch antreffen kann, ebenfalls durch Mauern oder Dämme geschützt.

In der römischen Epoche schon waren zwischen den Lagunen und den Flüssen der Terraferma Oberitaliens zahlreiche Schifffahrtscanäle angelegt, die nicht nur zur Fischerei, sondern auch der Jagd, welche in Barken unternommen wurde, dienten.

Einige Ortschaften am Po, dann Verona u. m. a. waren wegen der Bienenzucht besonders berühmt. Vor Sonnenaufgang lud man die Bienenstöcke auf Barken, suchte blumige Wiesen auf und beim Einbruche der Dunkelheit wurde wieder heimwärts gerudert. Characteristisch ist es, dass in der römischen Epoche man es nicht liebte, die Flüsse ganz einzudämmen, oder dieselben durch Abbau der Verzweigungen in ein Bett zu vereinigen. Wo die Natur mehrere Flussarme vorschrieb, beliess man dieselben, man that der Tendenz der Flüsse, die obersten

Schichten des Schwemmlandes dieser Ebene umzustalten, keine Gewalt an; auch grössere Sümpfe wurden noch belassen, um sie als Entlader für die Hochwässer zu benützen. Den Wäldern, welche sich während der gallischen Epoche besonders ausbreiteten, schenkten die Römer viel Aufmerksamkeit; man cultivirte dieselben in gewissen Grenzen sehr sorgfältig, und weihte sie den Göttern.

Der Holzreichthum dieser Provinzen muss damals sehr gross gewesen sein; Eichen, Eschen, Ulmen, Linden, Tannen, Lärchen, Fichten, Cypressen waren reichlich vorhanden. Nach Rom sowie in die überseeischen Provinzen wurde grosser Holzhandel getrieben. Während der Regierung der Römer erbaute man in Ravenna aus diesem Holze eine Flotte von 300 Schiffen, welches Geschwader später in Altino und Aquileja stand. Bei dem grossen Holzüberflusse war Cypressenholz das Gesuchteste. Nach Strabo muss das Land an Naturproducten überhaupt sehr reich gewesen sein. Er beschreibt die Fülle von Eicheln für die damals cultivirte Schweinmast, und Wein war immer eine solche Menge da, dass meistens die Gebinde hiezu mangelten.

Man erwähnt während der römischen Epoche, was auffallend ist, von sehr wenig Ueberschwemmungen, und wenn in den norditalienischen Provinzen derlei Ereignisse eintraten, so wurden sie als Wunder und als unheilverkündende Zeichen nach Rom berichtet. Nach diesem zu urtheilen, müssen den damaligen Bewohnern nur besonders hervorragende Ueberschwemmungen aufgefallen sein, gegen die Verheerungen der gewöhnlichen, in jedem Jahre wiederkehrenden Hochwässer, hatte die Natur durch natürliche Entlader reichlich gesorgt.

Die Ufer der damaligen Wasserläufe waren mit Weiden, Erlen, Pappeln und sonstigem Gebüsch, dann durch Grasarten natürlich geschützt. Solche Anpflanzungen verhüteten die Verheerungen gewöhnlicher Hochwasser am flachen Gelände; das Wasser liess, in dem Spiele mit den Bepflanzungen, einen Theil seiner Kraft beraubt, die der verlorenen Stosskraft äquivalenten Sedimentpartikel liegen, erhöhte damit die niederen Flussufer, und es stellte sich eine gewisse Gleichgewichtsfigur des Flussprofiles und die Festigung der natürlichen Eindämmungen von selbst her. Ein in dieser Art instructives Beispiel bildete der Torrefluss (Zufluss des Isonzo), in Friaul. Das Flussbett ist durch solche natürliche Dämme, welche sich beiderseits stufenförmig erheben, begrenzt. Als die dortigen Bewohner im 12. Jahrhundert von den Mailändern den Gebrauch des Flusswassers zur Wiesenbewässerung erlernten, durchbrachen sie diese natürlichen Dämme, und legten Bewässerungscanäle an.

Nach dem Verfall des römischen Reiches bekamen die Gothen einen Theil dieses Landes in ihre Gewalt. Mit dem 5. Jahrhundert nach Christi beginnen die Landschaften der norditalienischen Ebene wieder zusehends zu verfallen, Kriege verwüsteten das Land und dazu kam noch die Pest und die Hungersnoth. Im Jahre 450 brachen die Hunen unter Attila, im Jahre 568 die Longobarden in Venetien ein. Um sich vor diesen Horden zu schützen, flüchtete sich um diese Zeit eine Colonie von Venetern in die Lagunen von Venedig, und aus der Colonie dieses armen Fischervolkes entstand die spätere Republik und die stolze Stadt gleichen Namens.

Wie die Gallier, so waren auch die Longobarden ein wildes Volk, welches für Ackerbau und Industrie keinen Sinn hatte. Durch die Einfälle der Germanen unterstützt, verfiel das Land neuerdings, die Flussläufe verwilderten, die Bodenversumpfungen wurden häufiger, und die Provinzen nahmen wieder die Physiognomie der gallischen Epoche an. Zu diesen zerrütteten Zuständen gesellten sich auch noch Ueberschwemmungen, wie z. B. jene des Jahres 585, wo der Regen unter Donner und Blitz 40 Tage und Nächte gedauert haben soll. Ganze Wälder wurden vernichtet, und die Geschichtsschreiber berichten, dass die Bäume von West nach Ost gebogen und geneigt waren. Die Gewässer hatten an manchen Stellen 8 bis $10^{\text{mm.}}$ starke Schlamm- und Geröllschichten abgelagert. Die Karten des 7., 8. und 9. Jahrhunderts verzeichnen um diese Zeit in dem fast entvölkerten Lande eine Menge Sümpfe.

Als endlich nach Besiegung der Longobarden, Oberitalien unter das Scepter des Kaisers Carl des Grossen kam, da begann die Cultur in demselben sich allmälig wieder zu heben. Die Mönchsklöster waren dem Lande zu festen unerschütterlichen strategischen Punkten geworden, um welche die friedliche Arbeit und die Cultur immer weitere Kreise ziehen konnte. Dabei wurden die Mönche von den weltlichen Herrschern unterstützt, und die Religion machte ihnen die Pächter, sowie die Arbeiter zu gefügigen, und einem blinden Gehorsam ergebenen Werkzeugen. Um sich das Seelenheil zu sichern, schenkten, obwohl das deutsche Reich dieselben schon früher durch zahlreiche Schenkungen bedachte, damals viele Private gerodetes und ungerodetes Land den Klöstern; und als im 9. Jahrhunderte der Aberglaube Wurzel fasste, dass im 10. Jahrhundert die Welt zu Grunde gehen werde, da wurden diese Schenkungen so zahlreich, dass ganze Provinzen in den Besitz der Klöster kamen. Die Mönche waren rastlos damit beschäftigt, dieses Land zu cultiviren und zu entsumpfen, zu bepflanzen; ihr Besitzstand gedieh und blühte überall. Diese Vorgänge bewirkten in den

lombardisch-venetianischen Provinzen eine grosse Besitzverschiebung, welche nach dem 10. Jahrhundert, als die Welt nicht zu Grunde ging, zwar mit Argwohn betrachtet wurde, allein sie war damals bei dem trostlosen Zustande des Landes ein schwerwiegender Culturfactor.

Das gute Beispiel, welches die Mönche durch Bebauung und Urbarmachung des Bodens, durch Regulirung von Flüssen gaben, fand allenthalben auch bei den Privaten Nachahmung! Die Gewässer wurden, wo es nöthig war, nach und nach bezähmt, Städte, Dörfer, Land — alles kam in Wohlstand und Blüthe.

Trotzdem sich die Macht der deutschen Kaiser im 10. Jahrhundert in Italien abgeschwächt hatte, ein Krieg dem andern folgte und die Provinzen Padua, Treviso, Ravenna mit Venedig fortwährend in Fehde lagen, setzten die Mönche doch die Cultivirung des Landes fort. Ihr Augenmerk wurde hauptsächlich der Bodencultur zugewendet; sie verwendeten viel Arbeit auf die Herstellung von Verkehrswegen, namentlich auf die Binnenschifffahrt, und der Wasser- und Wegebau erfreute sich in allen Provinzen der besten Pflege. Zwischen dem Po und der Brenta entstand ein grosses Schifffahrtscanalnetz. In der Lombardie wurden viel Sümpfe trocken gelegt, und da dort vorwiegend Herbst und wenig Sommerregen vorkommen, so bildete sich auch in der Lombardie ein grosses Canalnetz aus, welches für die Schiffahrt sowie zur Sommerbewässerung des Bodens dienlich war.

Um möglichst viel Land urbar zu erhalten, wurden die Flüsse eingedämmt. Diese Einschränkung des Abflussprofiles bewirkte eine Concentration der Gewässer. Oft war diese Massregel von den besten Folgen begleitet, an manchen Flussstrecken brachte sie wieder grosse Schäden. Durch die Ablagerung von Sedimentmassen wurde die Flusssohle gehoben, und dieser Erhebung musste die Aufholung der Dämme gleichen Schritt halten; der Wasserspiegel stieg in solchen Flussbetten, und das tiefer gelegene Land wurde versumpft. Es kamen auch vielfach Dammbrüche mit den verheerendsten Wirkungen vor; denn selten bleibt ein naturwidriges Bezwingen von Naturgesetzen unbestraft. Die Dammbrüche des Po im Jahre 1055 bei Sicardo, Ficarolo im Mantuanischen, wo in Folge dessen grosse Bodencomplexe überschwemmt wurden, geben dafür das beste Zeugniss. Im Jahre 1175 durchbrach die Brenta bei Stra ihre Dämme, und zerstörte diese Stadt.

Bei dem Dammbruche am Unterlaufe der Etsch im Jahre 1571 wurde ebenfalls viel Land verwüstet. Die Stadt Adria gerieth dabei in solches Elend, dass Cardinal Anglico, als er die Stadt besuchte, nur 12 Feuerstellen antraf. Solche Dammbrüche kamen in den Provinzen oft

vor. Im Jahre 1330 wurde im Paduanischen viel über Bodenversumpfungen geklagt; ein Gesetz der Stadt Padua vom Jahre 1236 ordnete an, dass die Flussdämme, der Hochwässer wegen, in der Provinz nicht weniger als 20 Fuss hoch und 12 Fuss breit gemacht werden dürfen.

Am Unterlaufe, wo das Flussgefälle gering wird und das Wasser sich mühsam durch das flache Gelände schlängelt, sind die meisten Flüsse Oberitaliens eingedämmt. Diese Dämme müssen noch gegenwärtig immerzu erhöht werden, weil, wie gesagt, die Höhe derselben der Erhebung der Flusssohle folgen muss!

Wenn man die historischen Aufzeichnungen erwägt, so wird man finden, dass die mit der Entwicklung des Dammbaues an Flüssen schon in der Entstehung systemlos vorgegangen wurde. Bei der wechselreichen Völkerbewegung und den vielen verheerenden Kriegen war es nicht leicht denkbar, dass in diesen Niederungen eine rationelle Anlage solcher Dammbauten systemmässig durchgeführt worden wäre; dabei kommen noch die Privatinteressen der vielen an solche Flussläufe grenzenden Bodenbesitzer zu erwägen, wobei die abenteuerlichen Wünsche zu erfüllen oft kaum möglich wäre. Der einen Thatsache, dass von den höher gelegenen Flüssen aus das tiefer liegende angrenzende Land durch ein anschliessendes Canalnetz gut bewässert werden könne, ist, wenn die Stabilität solcher Dämme bei der fortwährenden Erhöhung derselben aufrecht erhalten wird, entgegenzusetzen, dass es dabei auch nöthig sei, das tiefer liegende Gelände durch künstliche Colmation mitzuheben, wodurch dann Dammbrüche unwahrscheinlicher gemacht werden würden.

Die Uebelstände der Erhebung der Flusssohle und die damit verbundene Aufholung der Flussdämme, treten besonders dort grell hervor, wo eingedämmte Nebenflüsse in eingedämmte Hauptflussstrecken einmünden müssen, wie es z. B. an der Einmündungsstelle des Mincio in den Po bei Mantua der Fall ist. Geht der Po hoch, so muss das Wasser des Mincio von der Einmündung an flussaufwärts sich stauen. Beide Flüsse lagern an der Sohle viel Sediment ab, daher auch die nothwendige Folge der Dammaufholung an der Einmündungsstelle, wo die Dämme jetzt schon eine ganz respectable Höhe erreicht haben. Durch die Hebung des ganzen Flussprofils muss das tiefer liegende Land, bei dem im Flusse constant höher stehenden Wasserspiegel versumpfen, und es ist anzunehmen, dass der Gürtel von Sümpfen und Morästen um Mantua, welche dort seinerzeit vielleicht nicht bestanden haben mögen, nur mit Zuhilfenahme solcher Argumente zu erklären wären, da es unter normalen Verhältnissen kaum Jemanden einfallen dürfte, in einem ausgesprochenen Sumpfe eine Stadt hinzubauen.

Derlei Eindämmungen werden später, bei der Betrachtung der Lagune und bei der dort erfolgten Ablenkung der Flüsse noch öfters in Betracht gezogen werden. Die Dammflussbauten dieser Provinzen, die Vor- und Nachtheile derselben, bleiben der seinerzeitigen Besprechung des technischen Theiles der dortigen Wasserbauten vorbehalten. Das Uebel der Eindämmungen ist einmal da und im Wachsen begriffen, es wird und kann bei den gegebenen Verhältnissen dagegen nichts gethan werden. Wenn man die verschiedenen Tendenzen, Meinungen, privatrechtlichen Verhältnisse, welche derartige Wasserbaufragen beherrschen, berücksichtiget, so ist aus leicht begreiflichen Gründen eine richtige Lösung so schwieriger Probleme kaum zu erreichen möglich. Bei plötzlich eintretenden Katastrophen pflegt man dann die Gegenwart gewöhnlich auf Kosten der Vergangenheit zu entschuldigen.

Diese vorausgeschickte Skizze ergibt gedrängt folgendes geognostisches Bild der norditalienischen Ebene:

a) Am Fusse der diese Ebene begrenzenden Gebirgsabdachungen finden sich Bildungen aus der postglacialen Zeit. Sie bestehen aus Spuren der Eiszeit, zu welchen die mit Schuttboden umkleideten Moranenreste an den grösseren Seen dieses Gebietes, dann die Knochenhöhlen von Verona u. s. w. besonders zu erwähnen sind.

b) Der grösste Theil der norditalienischen Ebene besteht aus Alluvialbildungen, das sind recente Süss- und Salzwasserbildungen; welche aus Geröllschichten, Sand, dann thonigen, lehmigen Ablagerungen und anderen Materialien zusammengesetzt sind.

Die obersten Alluvialschichten sind durch jene Bodenschichte repräsentirt, welche die Fruchtbarkeit und den Wohlstand der Ebene begründen, es sind dies: fette Humus-, Schlamm- und Lehmschichten u. s. w., entstanden entweder:

1. durch natürliche Colmation, d. i. durch Landausfüllungen in Sümpfen und Terrainniederungen, durch trübes Flusswasser im Wege der selbstthätigen Aufschlickung; — oder:

2. durch künstliche Colmation; das sind solche Bodenschichten, die ebenfalls durch Ablagerung der Sedimente trüber Bergwässer, jedoch mit Zuthun der Menschenhand, wie z. B. in versumpften Niederungen u. a. O., hervorgebracht wurden.

## B. Die hyetographischen Verhältnisse des norditalienischen hydrographischen Beckens, mit besonderer Berücksichtigung der Stadt Venedig.

Die Flüsse, welche die norditalienische Ebene durchfliessen, bewässern und befruchten, liegen insgesammt in einem grossen für sich

abgeschlossenen hydrographischen Becken mit einem Flächeninhalte von 1170·6 □Myriametern. Davon entfallen 776 □Myriameter auf das Stromgebiet des Po, und der Rest mit 394·6 □Myriameter auf die Zuflussgebiete der Küstenflüsse von der Etsch bis zum Isonzo, und auf den Reno.

Die Hauptwasserscheide, welche dieses hydrographische Becken einschliesst, geht von Triest aus nordöstlich gegen den Gaberberg. Die Scheide des Doppelthales bei Prewald schneidend, wendet sich dieselbe nach Norden den Bergspitzen St. Magdalena, Lemisch, Bichantz, Terglau folgend. Am Manchard an der Grenze Kärntens, wendet sie sich westlich über das Prediljoch bis zum Monte Canin und setzt sich dann nördlich über den Luschariberg bis zur Saifnitzer Wasserscheide, dem Ursprung des Fellaflusses, in Kärnten fort. Nördlich von Saifnitz geht diese Wasserscheide wieder nach Westen, über die Egger- und Pontafler-Alpe, den Rabthalspitz bis Monte Bello in Tirol, wendet sich an der Stelle abermals nach Norden, der Richtung über Toblach, Hochkreutzberg, Flachkofelberg bis zum Dreiherrnspitz folgend. Von da ab geht die Wasserscheide wieder gegen Westen, und zwar über das Pfitscher-Brennerjoch, dem Hochgrindl, Schweinferjoch, Ofenberg bis zu den Bergkämmen der Berninagruppe, dann über Monte Maloja, Pass Splügen, den Bernhardin- und Gotthardpass weiter, und setzt sich südwestlich über den Grimsel, die Simplomspitze gegen den Monte Moro und den Monte Rosa in den penninischen Alpen fort.

Vom Monte Rosa aus zieht die Hauptwasserscheide in südwestlicher Richtung gegen den grossen St. Bernhard, den Mont Blanc; in der Nähe des kleinen St. Bernhard wendet sie sich dann nach Süden, folgt den Gipfeln der grauen Alpen bis in die Nähe des Monte Cenis, und setzt sich längs den Bergkämmen des Monte Genevre und Monte Viso in den kottischen Alpen fort; folgt weiters den Gipfeln der See-Alpen, wendet sich darauf nach Westen, geht längs des Kammes der ligurischen Apenninen bis zum Monte Cimone wieder fort, und fällt, den höchsten Punkten der etruskischen Apenninen folgend, gegen Rimini am adriatischen Meere ab, welches letztere die Küsten der norditalienischen Ebene zwischen Rimini und Triest bespült.

Der östliche Theil der norditalienischen Tiefebene bildet das Uebergangsglied vom adriatischen Meere zu dem mächtigen Gebirgswall des aus den continentalen Landmassen emporsteigenden Alpengürtels, welcher mit den Seealpen in Piemont beginnt und das vorliegende Becken mit den julischen Alpen abschliesst. Im Südwesten ist dem hydrographischen Becken bekanntlich das Mittelmeer vorgelegen.

Die Luftströme, welche in der Tropenzone dort ihres Wassergehaltes beraubt, aufsteigen und wieder den Polen zufliessen, vertiefen sich bekanntlich mit den kleiner werdenden Parallelkreisen in den höheren Breiten des Erdsphäroids. Sie gewinnen in den allmälig immer kleiner werdenden Raumquerschnitten an Tiefe und Geschwindigkeit, streichen auf ihrem Wege über das mittelländische und adriatische Meer, nehmen dort Wasserdampf auf und kommen neuerdings mit Wasser beladen in dem eben betrachteten continentalen Becken an. Diese dampfreichen Luftmassen finden in den mächtigen Gebirgen plötzliche Hindernisse und bedeutend niedere Temperaturen vor. Indem sie genöthigt werden, beständig zu den Alpenkämmen emporzusteigen oder sich mit kälterer Luft zu mischen, wird denselben auf diesem Wege, durch die Reliefverhältnisse der alpinen Gebirgswelt unterstützt, ein Theil des Wassers entzogen, welches dann die zahlreichen Wasseradern Norditaliens speist und die dortige Vegetation erhält und belebt.

Ueber die Windrichtungen, welche dieses Becken so reichlich mit Wasser versorgen, geben die meteorologischen Beobachtungen den besten Aufschluss. Herr Oberstlieutenant v. Sonnklar hat für einige der hervorragenderen meteorologischen Beobachtungsstationen der norditalienischen Tiefebene, die resultirende Windrichtung nach der Lambert'schen Formel gerechnet; in der folgenden Uebersicht sind nur jene Werthe verzeichnet, welche den Monaten mit der grössten Regenmenge entsprechen.

Es ist für:

| | | April | Mai | Juni | Juli | August | Sept. | October | Novemb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Triest | Mittl. Niederschlagshöhen in Millimeter . . . . . | — | 101 | — | — | — | 120 | 165 | 116 |
| | Resultirende Windrichtung . . . . | — | N 95° 26′ | — | — | — | N 93° 22′ | N 109° 59′ | N 91° 7′ |
| Udine | Mittl. Niederschlagshöhen in Millimeter . . . . . | — | 147 | 167 | 166 | — | 106 | 180 | 148 |
| | Resultirende Windrichtung . . . . | — | N 163° 18′ | N 156° 48′ | N 138° 49′ | — | N 102° 6′ | N 78° 1′ | N 55° 43′ |
| Mailand | Mittl. Niederschlagshöhen in Millimeter . . . . . | 83 | 99 | — | — | 87 | 88 | 115 | 109 |
| | Resultirende Windrichtung . . . . | N 80° | N 90° | — | — | N 84° 16′ | N 80° 32′ | N 63° 26′ | N 326° 49′ |

Für T r i e s t liegen die Windrichtungen in den feuchtesten Monaten zwischen Ost und Süd, für U d i n e im Mai, Juni, Juli, September zwischen Ost und Süd, im October, November zwischen Nord und Ost;

für Mailand im April, Mai, August, September, October zwischen Nord und Ost, im November, December zwischen West und Nord.

Da Udine und Triest in dem östlichen Theile des betrachteten hydrographischen Beckens liegen, und die Winde, sowohl die, welche über das adriatische Meer streichen, als wie jene, welche aus Norden kommen, directe empfangen, so ist es leicht zu begreifen, weshalb in den trientinier, in den kärntnerischen und julischen Alpen so grosse Niederschläge stattfinden. Hingegen bringen in dem, von der Ortlergruppe westwärts gelegenen Theile des Beckens meistens die nördlichen und westlichen Winde den Regen. Da aber die piemontesische Ebene die Westwinde nicht directe vom Meere, sondern aus zweiter Hand erhält, so geben diese Luftströmungen, nachdem sie eher die Apenninen passiren müssen, einen Theil ihres Wassergehaltes an dieselben eher ab, und vermögen in den westlichen Theil der norditalienischen Ebene angekommen, nicht so grosse Wassermengen zu entladen, wie die Winde im östlichen Theile des hydrographischen Beckens es directe thun.

Die Abkühlung der wasserdampfreichen Südwinde an dem alpinen Gebirgswall ist selbstverständlich nicht immer die alleinige Ursache der Regenbildung in den Alpen, die Entstehungsursachen, wie die Anzahl der Regentage, werden auch dort reichlich zu suchen sein, wo ein häufiger Wechsel zwischen kalten und wasserdampfreichen Luftströmungen stattfindet.

Die mittlere Anzahl der Niederschlagstage einiger Provinzen dieses Gebietes beträgt z. B. in Tirol 134·5, Istrien und Krain 130·1, die lombardische Tiefebene 125·6, Kärnten 124·8.

Daraus ist zu ersehen, dass in diesem hydrographischen Becken im Mittel ⅓ der Zeit eines Jahres den atmosphärischen Niederschlägen angehört. Für 3 grössere meteorologische Beobachtungsstationen ergeben die Beobachtungen im Mittel folgende Anzahl der Niederschlagstage:

| | Frühjahr | Sommer | Herbst | Winter | Jahr | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Udine** . . . . . . | 43·3 | 48·3 | 38·1 | 33·2 | 163·8 | Tage |
| **Padua** . . . . . . | 33·2 | 31·1 | 31·0 | 30·7 | 126·0 | „ |
| **Mailand** . . . . . | 26·6 | 21·4 | 25·9 | 23·5 | 98·0 | „ |

Die Südabdachungen der Alpenkette gehören, inclusive der bis zur Meeresküste reichenden Niederung, beinahe ganz der hyetographischen Herbstprovinz an; mit wenig Regen im Sommer und Winter und viel Niederschlägen im Frühjahr und Herbst. Es treten zwei Regenmaxima und zwei Regenminima auf, von dem Ersteren fällt das Eine auf das Frühjahr, das Andere auf den Herbst; von den Letzteren das Eine auf den Winter, das Andere auf den Sommer. Die Erscheinung, dass

im Sommer verhältnissmässig so wenig Niederschläge vorkommen, erklärt den Umstaud der frühen Einführung der Bewässerungscanäle in der Lombardie und Venetien, auf deren rationelle Entwicklung der Italiener, in Vergleich zu andern Ländern, factisch stolz sein kann.

Der mittlere Theil der Alpenkette bildet die Uebergangszone zur continentalen Regenregion, nämlich zur Region mit gleichmässiger Regenvertheilung.

In der Tabelle I. sind die Beobachtungen von 92 über das ganze Gebiet dieses hydrographischen Beckens fast gleichmässig vertheilten, nach Provinzen geordneten meteorologischen Stationen gegeben. Die diesfälligen Beobachtungen ergeben in diesem hydrographischen Gesammtbecken eine mittlere Regenhöhe von 1192$^{mm.}$, davon entfallen auf den Winter 220$^{mm.}$, Frühjahr 284$^{mm.}$, Sommer 300$^{mm.}$, Herbst 387$^{mm}$.

Die Herbstregen tragen daher zur Speisung der Gewässer dieses Gebietes am meisten bei.

Die kleinste Regenhöhe des hydrographischen Beckens weist die Station Brussio mit jährlich 594$^{mm.}$, die grösste hingegen St. Maria mit 2485$^{mm.}$ auf. Die mittlere in einem Niveau von 400$^{met.}$ beobachtete Regenhöhe beträgt am Südabfall der Alpen jährlich 1799·52$^{mm.}$, auf der Nordseite hingegen bei einem Niveau von 745$^{met.}$, jährlich 1512$^{mm.}$. Werden einige Alpenpässe, welche in der Nähe der Hauptwasserscheide des Beckens liegen berücksichtiget, wie z. B. St. Bernhardin, Simplom, Grimsl, Stilfserjoch u. s. w., so ergibt sich für eine Seehöhe von 2180$^{met}$ die mittl. jährl. Niederschlagshöhe mit 1885$^{mm.}$.

Aus diesen Angaben resultirt, dass von der Meeresküste an bis zu den höchsten Kämmen der Südabdachung, die Niederschläge, welche die zahlreichen Alpenflüsse speisen, zunehmen.

Einige Orte, welche in dem östlichen Theile der venetianischen Ebene am Fusse der Alpen gelegen sind, weisen auf Grund der bereits gegebenen Erklärungen fast tropische Regenmengen auf. Zu Cercivento wurde im Jahre 1807 eine Regenhöhe von 2680$^{mm}$ gemessen, im November allein fielen davon 938$^{mm.}$. Zu Feltre beobachtete man im Jahre 1798 eine Regenhöhe von 2931$^{mm.}$ Zu Tolmezzo fiel im Jahre 1803 eine Regenmenge von 3892$^{mm.}$, im Jahre 1807 sogar 4168$^{mm.}$, von der Letzteren entfielen 1247$^{mm.}$ auf den Monat November allein. Angesichts solcher Zahlen wird man den verheerenden Character der norditalienischen Flüsse gewiss begreifen können.

In der lombardischen Tiefebene ist ein Tag im September, in Kärnten, Krain, Istrien, Südtirol ein Tag im October, an welchem der meiste Regen fällt.

Ordnet man die mittleren jährlichen Regenhöhen der vorhandenen meteorologischen Beobachtungsstationen des hydrographischen Beckens nach Provinzen, eben in der Ordnung, wie sie von den Alpen gegen die Meeresküste zu gelegen sind, so ergibt sich:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nördliche Schweiz | Nordtirol | Kärnten | Steiermark |
| 1117mm. | 1108mm. | 1068mm. | 938mm. |
| Südliche Schweiz | Südtirol | Friaul | Küstenland u. Krain |
| 1560mm. | 958mm. | 1865mm. | 1430mm. |
| Piemont | lomb. Tiefebene | venetian. Tiefebene | |
| 1068mm. | 1055mm. | 1109mm. | |

Es erreichen demnach die Regenmengen Piemonts, der südlichen Schweiz, der Lombardie nicht jene Höhe, wie jene der Ostalpenprovinzen, weil, wie bereits früher bemerkt, den Centralalpen die vom Mittelmeer kommenden Luftströmungen erst dann zukommen, wenn sie die ligurischen Apenninen, wo sie einen Theil des Wassergehaltes verlieren, passirt haben, bevor sie z. B. die Ortlergruppe treffen. Hingegen kommen diesem Gebiete die Nordwestwinde directe zu. Dagegen sind die Niederschläge in Venetien, Friaul, Krain, Küstenland bedeutend grösser, sie entstehen in dem östlichen Theile des Alpengürtels, in den trientiner, karnischen und julischen Alpen, durch die wasserdampfreichen, vom adriatischen Meere ihnen zufliessenden Winde.

Die gegebene Uebersicht zeigt uns weiters, dass, wie schon berührt, die Niederschlagsmenge dieses Gebietes von der Meeresküste gegen die Alpenkämme hin wächst, und jenseits der Hauptwasserscheide des hydrographischen Beckens nimmt dieselbe, gegen das Innere des Continentes zu, wieder ab.

Es ist auffallend, dass gerade Südtirol vermöge der continentalen Position in dem Alpengürtel so geringe Niederschlagsmengen besitzt. Die Erklärung dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich darin, dass das Etschgebiet, welches vor dem Eintritt in die italienische Ebene sich sehr verengt, im Westen durch den Gebirgswall der Ortlergruppe, im Osten hingegen, durch jenen der trientiner Alpen und den dazu gehörigen Ausläufern, in seiner von Nord nach Süd gerichteten Lage von den Aequatorialwinden geschützt ist. Bringen die vom Mittelmeere herkommenden Luftströmungen den Ortleralpen Regen, so wird ihnen an den Westabdachungen dieses Gebirges ein bedeutendes Wasserquantum durch Abkühlung entzogen, kommen die Winde hingegen directe vom adriatischen Meere herauf, so werden die Trientineralpen einen Theil des Wasserdampfes der Luft condensiren. Wenn daher eine der thätigen Luftströmungen auf dem Wege früher einen Theil des Wassergehaltes

abgeben muss, bevor sie in das Etschgebiet niedersteigen können, so ist bei der dort herrschenden Temperatur kein Bedürfniss mehr vorhanden, dass die im Etschgebiete anlangenden Luftströmungen weitere Wasserquantitäten ausscheiden sollten.

Der gewitterreichste Theil der norditalienischen Tiefebene ist Friaul und das östliche Venetien, dann folgen das Küstenland, Krain, Tirol und endlich Kärnten. Die häufigsten Gewitter kommen bekanntlich immer in solchen Localitäten vor, wo Thalebenen von hohen Gebirgen eingeschlossen sind, oder wenn dieselben, wie im vorliegenden Falle, am Fusse hoher und steiler Gebirge liegen. Man beobachtete im Mittel, z. B. in Udine 48·8, Padua 41·9, Mailand 24·8 Gewitter im Jahre.

Die Monate der grössten und kleinsten Gewitteranzahlen, sowie die Zeiten der grössten und kleinsten Regenmengen sind um weitere Betrachtungen zu unterstützen, in folgender Tabelle zusammengestellt.

| Provinzen | | Monate mit der | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | grössten | kleinsten | grössten | kleinsten | |
| | | Zahl der Gewitter | | Regenmenge | | |
| Kärnten | | **Juli** 5·63<br>August 4·52 | **Decemb.** 0·0<br>**Februar** 0·0 | Juli<br>**October** | Jänner<br>**Februar** | Die Maxima und Minima sind mit fetten Lettern gedruckt |
| Nord- | Tirol | Juli 5·00<br>**August** 5·27 | **Decemb.** 0·0<br>**Jänner** 0·0 | **Juli**<br>August | Decemb.<br>**Februar** | |
| Süd- | Tirol | **Juli** 5·20<br>August 4·90 | **Jänner** 0·0<br>**Februar** 0·0 | Mai<br>**Septemb.** | **Jänner**<br>Februar | |
| Lombardisch-venetianische Tiefebene | Udine | Juni 10·3<br>**Juli** 10·4 | **Jänner** 0·0<br>Februar 0·2 | Septemb.<br>**October** | **Februar**<br>März | |
| Lombardisch-venetianische Tiefebene | Padua | Juni 8·50<br>**Juli** 9·50 | Decemb. 0·2<br>Jänner 0·1 | Juli<br>**October** | Jänner<br>**Februar** | |
| Lombardisch-venetianische Tiefebene | Mailand | **Juni** 5·50<br>Juli 5·00 | **Decemb.** 0·0<br>**Jänner** 0·0<br>**Februar** 0·0 | **October**<br>Novemb. | **Februar**<br>März | |
| Istrien und Krain | | Juni 5·1<br>Juli 6·83 | Decemb. 0·03<br>Jänner 0·23 | Mai<br>**October** | Decemb.<br>**März** | |

In Venedig werden die meteorologischen Beobachtungen im Observatorium „Seminario patriarcale," welches 20·21<sup></sup>m. über der Ebene des mittleren Wasserstandes der Lagune liegt, vorgenommen.

a) Winde.

Den Luftströmungen liegen die Beobachtungen einer 30jährigen Periode (von 1836—1865) zu Grunde. Die Mittel der Beobachtungen, welche sich auf die Winde beziehen, können aus der Tabelle II. entnommen werden.

Werden die polaren und äquatorialen Winde getrennt angesehen, so ergibt sich, dass von den polaren Winden der: NE*), NNE, N, E die Oberhand haben, und dann folgen erst: ENE, NNW, NW, WNW. Von den äquatorialen Winden haben hingegen SE, SSE, S und ESE die Oberhand, dann folgen SW, SSW, W, WSW.

Im allgemeinen überwiegen, wie die Fig. 2, Taf. III, anzeigt, die polaren Winde jene der äquatorialen im Verhältniss 1 : 1·43. Von den polaren Winden ist NE (die Bora) gegenüber dem äquatorialen Wind SE (Scirocco) vorwiegend.

Die Beobachtungen über die resultirende Windrichtung nach den Monaten erwogen, ergeben:

| Monate | Windrichtung | | | | Monate | Windrichtung | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | aus | S | | | | aus | S | | |
| | | ° | ′ | ″ | | | ° | ′ | ″ |
| Jänner . . . | N | 12 | 31 | 16 | Juli . . . . | SE | 116 | 30 | 40 |
| Februar . . | NE | 35 | 49 | 22 | August . . | SE | 100 | 26 | 7 |
| März . . . . | NE | 82 | 22 | 35 | September . . | NE | 86 | 0 | 45 |
| April . . . | SE | 118 | 9 | 1 | October . . | NE | 40 | 37 | 7 |
| Mai . . . . | SE | 126 | 18 | 49 | November . . | NE | 21 | 19 | 20 |
| Juni . . . . | SSE | 122 | 56 | 24 | December . . | NE | 15 | 19 | 4 |
| das Jahr . . . . . | 66° 2′ 88″ | | | | | | | | |

Diese Zusammenstellung sagt, dass die nördlichen Winde von September bis einschliessig März, die Südwinde hingegen von April bis inclusive August vorherrschen. Hinsichtlich der resultirenden Windrichtung ist zu bemerken, dass sich dieselbe im Jänner 12° 31′ 16″ östlich des Meridians von Venedig befindet, sie verschiebt sich von Monat zu Monat immer mehr nach Osten, erreicht im Monat März die Ostrichtung, rückt dann immer mehr nach Süden, bis sie im Mai den Werth von

---

*) Die europäischen meteorologischen Gesellschaften haben bekanntlich die Vereinbarung getroffen, „Ost" mit E, „West" mit W, „Nord" mit N und „Süd" mit S zu bezeichnen.

126° 18′ 49″ erreicht. Nun bewegt sich die resultirende Windrichtung denselben Weg nach Norden zu, wieder zurück, und befindet sich im December unter dem Winkel von 15° 19′ 4″ an der Ausgangsstelle östlich des Meridians von Venedig. Das Uebergewicht der Nordwinde, namentlich der Bora (NE), ist hauptsächlich durch die Differenz zwischen den Temperaturen der, über den schneeigen und nebligen Alpengürtel im Norden, und der über den an die Tropen grenzenden Mittelmeerbecken befindlichen Luft begründet.

Bezüglich der Windstärke ist zu erwähnen, dass in Venedig eine vollständige Windstille selten eintritt, höchstens an manchem Sommertage; für gewöhnlich ist des Tages über immer ein fühlbarer Luftzug vorhanden. Im April, dann November und März herrschen die stärksten Winde, der Monat August ist der ruhigste. Orkane treten selten auf. Nach den Windintensitäten geordnet, kommt zuerst das Frühjahr, dann der Winter, der Herbst und der Sommer.

Die Winde, welche die Ruhe des Golfes von Venedig besonders stören, sind:

1. Der Nordost (Bora), der stürmischeste von allen; er bringt im Herbst und Winter heftige Gewitterstürme, und ist unter den Namen Grecale oder Bore bekannt, dauert 3 bis 5 oder 7 bis 9, auch 11 Tage.

2. Die Ostwinde wehen von April bis September auch mit ziemlicher Kraft. Sie erzeugen im Frühling bei heiterem, im Herbst bei regnerischem Wetter zur Zeit der Aequinoctien die sogenannten Levantestürme (bufere di Levante).

3. Einer der stärksten Aequatorialwinde ist der SE (Scirocco). Dieser bringt die sogenannten Sciroccalstürme mit sich, ist sandtragend, heftig, manchmal von anhaltendem lauen Regen begleitet. Die Winde, welche in Venedig das Barometer am meisten beeinflussen, sind NE und der NNE, ferner SW. und SE. Erstere erzeugen ein Steigen. Letztere ein Fallen desselben.

### b) Temperatur.

Das Temperatursmittel aus der 30jährigen Beobachtungsperiode beträgt 13·28° Cels. Die Monatsmittel der Temperaturen, sowie die Extreme derselben, mit Rücksicht auf die monatlichen und täglichen Schwankungen sind in der beiliegenden Tabelle III enthalten. Daraus ist zu entnehmen, dass die Temperaturen vom Jänner bis Juli steigen, und von dort an bis December fallen. Die Temperatursdifferenzen haben mit Ausnahme jener zwischen April und Mai und dann jener zwischen

October und November keine scharfen Uebergänge aufzuweisen, welche das Klima von Venedig unconstant machen würden. Obwohl die Temperatur im Jahre 1854 auf — 10·5°, und im Jahre 1864 auf — 10° heruntersank, während sie im Juli bis auf 37° steigen kann, hat sich in der Lagune doch selten, wie z. B. ausnahmsweise im Jahre 1788 und 1864 eine grössere Eisbildung gezeigt, welche aber nur kurze Zeit andauerte; gewöhnlich ist die Lagune im Winter eisfrei. Das Thermometer fällt im Winter höchstens 2°, 3° bis 5° unter Null. Strengere Frosttage sind im Jahre im Mittel 7·5 zu verzeichnen. Der Schnee fällt jährlich 2 bis 3 Tage und verschwindet bald wieder. Hohe Hitzegrade treten im Mittel während 15 Tagen auf, welche sich auf die zweite Hälfte des Juli, oder die erste Hälfte des August vertheilen.

### c) Niederschlag.

Die 30jährige Beobachtungsperiode ergibt eine jährliche mittlere Regenmenge von 774·16$^{mm}$ innerhalb der vorgekommenen Grenzen: Maximum 1255·915$^{mm}$ (notirt im Jahre 1845) und Minimum mit 472·744$^{mm}$ (notirt im Jahre 1857).

Aus der Niederschlagstabelle IV geht hervor, dass die Regenmenge von Jänner bis Mai steigt, sie nimmt bis August ab, steigt im October wieder, und nimmt schliesslich gegen den Jänner wieder ab. In der 30jähr. Beobachtungsperiode hat Venedig ein jährliches Mittel von 90 Regentagen, schwankend in den Grenzen: Maximum 126 und Minimum 60 Regentagen. Jeder Niederschlagstag brachte im Mittel 8·64$^{mm}$ Regen. Der Mai hat die grösste, der Jänner die geringste Anzahl der Niederschlagstage. Der Regen ist im Herbst reichlich, spärlich im Winter und am spärlichsten im Sommer.

Schnee. In Venedig sind im Mittel 6·52 Schneetage im Jahre zu verzeichnen; davon entfallen 2·23 Schneetage auf den Jänner, dann folgt Februar, December, März, April, endlich November.

Nebel. Die Anzahl der Nebeltage beträgt $^{1}/_{11}$ des ganzen Jahres. Das jährliche Mittel der 30jährigen Beobachtungsperiode ist 31·2 Tage, innerhalb der Grenzen in Maximum 88 (notirt im Jahre 1859), Minimum mit 8 Tagen (notirt im Jahre 1861). Mehr als die Hälfte der Nebeltage fällt auf den Winter, wenig auf das Frühjahr, sehr wenig auf den Sommer, und der Herbst liegt zwischen den Beiden letzten. Das Verhältniss der dichten zu den dünnen Nebeln beträgt 1 : 3·5.

Diese Andeutungen werden dem vorliegenden Zwecke genügen.

## C. Die Flüsse Norditaliens, mit besonderer Berücksichtigung des Po, und der grösseren lagunaren Küstenflüsse Venedigs.

Mit Rücksicht auf die gegebeben hyetographischen Verhältnisse lässt das vorliegende hydrographische Becken von 1170·6 □Myriam. Flächeninhalt, sich in zwei, sowohl natürlich wie meteorologisch verschiedene Theile trennen. Dem ersten Theile gehört das 48 der in Tabelle I ausgewiesenen meteorologischen Beobachtungsstationen umfassende Stromgebiet des Po an, und nimmt ²/₃ des ganzen Beckens ein. Der Complex des 2. Theiles desselben hydrographischen Beckens liegt östlich von der Po-Mündung, umfasst die Abflussgebiete der gesammten Küstenflüsse mit 44 meteorologischen Beobachtungsstationen, und ¹/₃ der Fläche des Gesammtbeckens, beginnt mit dem Etsch- und schliesst mit dem Isonzogebiet ab.

Die mittleren jährlichen Niederschlagshöhen betragen nach den Abflussgebieten: für das Stromgebiet des Po 1·1768$^{met.}$, für jenes der Etsch 1·045$^{met.}$, der Bacchiglione 1·312$^{met.}$ (ist die Regenhöhe von Schio), für die Brenta 1·7$^{met.}$, für die Flüsse Marzenego, Deso, Zero Vallio, Meolo, den Sile mit 1·091$^{met.}$, für die Piave 1·34$^{met.}$, für die Livenza 1·318$^{met.}$, für den Tagliamento 1·752$^{met.}$, für die Flüsschen Stella, Muzzanella, Zellina, Corno, Ausa u. a. m. 1·579$^{met.}$ *) endlich für den Isonzo 1·430$^{met.}$

Bei keinem dieser Flüsse, welche sich in das adriatische Meer entladen, ist die Flussentwicklungslänge und das Abflussgebiet in Verhältniss zu den grossen, von diesen Flüssen an das Meer abgegebenen Wasserquanten bedeutend; es erreichen alle, sobald sie ihre Geburtsstätte in den Alpen oder Apenninen verlassen haben, nach einem kurzen Laufe durch die Ebene, das Meer.

Der Po besitzt ein Stromgebiet von 776 □Myriametern, eine Entwicklungslänge von 600 Kilometern und ist in einem Längsthale eingebettet, welches von West nach Osten streicht. Der Flussursprung des Po liegt bekanntlich am Monte Viso in den kottischen Alpen, und derselbe tritt nach einem 30 Kilometer langem Oberlaufe bei Saluzzo in die oberitalienische Ebene heraus. Bei Pavia beginnt der untere entwickelte Lauf und derselbe mündet sodann nach einer kurzen Strecke mit einem vielarmigen Delta in das Meer.

---

*) Die Quellen dieser Flüsse liegen zum grössten Theile in den Ausläufern der Alpen, oder in der Ebene selbst. Die Station Udine liegt fast im Centrum dieses Gesammtgebietes, daher diesen Flüssen mit einer gewissen Berechtigung die Regenhöhe von Udine zu Grunde gelegt werden kann.

Im Mündungsgebiete steht der Po durch die Fossa Polesella mit der Etsch, diese wieder durch Canäle mit dem Bacchiglione und der Brenta in Verbindung. Hinsichtlich der Binnenschiffahrt beherrscht dieses Wassernetz einen Küstenstrich von 66 Kilometern.

Der Po allein erhält von den Alpen 10, und von den Apenninen 12 grössere und kleinere Nebenflüsse. Ausserdem sind im Po-Gebiete 464 kleinere Wasserläufe vorhanden, welche sich entweder directe in den Po, oder in seine Zuflüsse entladen.

Das Hauptgefälle des Po beträgt 1 : 2400. Von der Gebirgsstrecke abgesehen, beträgt das Gefälle in der Ebene . . . . . . 1 : 2700
vom Ursprunge in den Seealpen an . . . . . . . . . . 1 : 800
zwischen Poncalieri und Turin . . . . . . . . . . . 1 : 2100
zwischen Turin und der Mündung des Tanaro . . . . . . 1 : 2000
zwischen der Mündung des Tanaro und jener des Ticino . 1 : 1800
" " " " Ticino " " der Adda . . 1 : 2800
" " " " Adda " " " Secchia . 1 : 6500
" " " " Secchia aus dem Orte Pontelagoscuro . . . . . . . . 1 : 7500
zwischen Pontelagoscuro und dem Meere . . . . . . . . 1 : 16000

Zwischen den Flussmündungen des Tanaro und jener des Ticino ist am Po eine Art Stromschnelle zu erkennen, das Gefälle dieser Flussstrecke ist bedeutend grösser, als jenes der angrenzenden Strecken.

Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, dass der Po nach dem Verlassen der Alpenstrecke in der Ebene nicht den kürzesten Weg, sondern einer entwickelteren Trace am Fusse der Gebirgsausläufer zwischen Turin und Alessandria folgt. Unterhalb Turin münden plötzlich die Gewässer zweier beträchtlicher Zuflüsse, jene des Tanaro und der Dora Baltea ein. Dieser Wasserzuwachs scheint geeignet, die Geschwindigkeit des Flusses bis zur Tessinmündung zu beschleunigen. Aehnliche Unregelmässigkeiten des Laufes kommen auch zwischen der Oglio- und der Addamündung, sowie auf andern Flussstrecken des Po vor.

Das Gefälle des Po mit einigen anderen grösseren Flüssen, wie jenem der Donau zwischen Passau und der Mündung mit 1 : 8000 zwischen Orsowa und Rassowa mit 1 : 30000, dann des Rheingefälles mit 1 : 1800 verglichen, ergibt, dass das Gefälle der Donau im ganzen kleiner, und jenes des Rheins hingegen grösser ist, als das Gefälle des Po.

Die bedeutendsten Po-Zuflüsse sind:

| links | Kilom. lang | rechts | Kilom. lang |
|---|---|---|---|
| Dora Riparia | 110 | der Tanaro | 170 |
| Dora Baltea | 150 | Trebbia | 90 |
| Sesia | 130 | Tara | 100 |
| Ticino | 220 | Enza | 90 |
| Adda | 280 | Secchia | 140 |
| Oglio | 250 | Panaro | 140 |
| Mincio | 200 | Reno | 100 |

Das Gefälle einiger dieser Nebenflüsse beträgt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| des Ticino | 1 : 590 | des Oglio | 1 : 720 |
| der Adda | 1 : 650 | des Mincio | 1 : 1070 |

Es fällt sofort auf, dass das Gefälle der Po-Zuflüsse um so kleiner wird, je mehr sie thalab liegen. Da die Neigung der Po-Ebene von West nach Ost gegen das Meer zu abnimmt, so ist eine Abnahme des Gefälles der Po-Zuflüsse, in ihrer Lage von West nach Ost gedacht, auch erklärlich.

Bevor die Alpenflüsse in den Po münden, ändern dieselben die Laufrichtung, sie suchen nicht den kürzesten Weg auf, sondern sie schwenken unter spitzen Winkeln dem Po-Strome zu. Bei den Flüssen, welche von den Apenninen kommen, ist diese Erscheinung nicht so auffallend, wie bei den Flüssen des linken Po-Ufers. Die Alpenflüsse sind, was in den dortigen hyetographischen Verhältnissen des Landes begründet sein mag, in Bezug auf die abfliessenden Wassermengen gegen die Apenninenflüsse bedeutend im Uebergewicht, und in ihrem ungestümen Laufe drängen sie deshalb, wie es die Biegungen des Stromes deutlich erkennen lassen, den Po-Lauf allmälig gegen Süden. Mit dem Verdrängen des Hauptstromes gegen Süden mussten sich die Flussläufe der Alpen verlängern; diese Verlängerungen veranlassten sodann, durch die Zusammensetzung der Strömungstendenz des Po mit jener der Zuflüsse zur Resultirenden, ein spitzwinkeliges Anschmiegen der Nebenflüsse an den Po-Lauf.

Wäre **m** die Länge der kürzesten Strecke des Nebenflusses am Unterlaufe von der beginnenden Biegung bis zum Po, **n** die bestehende wirkliche Länge der Flusstraçe, von der beginnenden Biegung bis zur Flussmündung, so ist das Verhältniss dieser Längen:

für den Ticino $m : n = 1 : 1 \cdot 3$
„ die Adda $m : n = 1 : 1 \cdot 75$
„ den Oglio $m : n = 1 : 3 \cdot 4$
„ „ Mincio $m : n = 1 : 2$

In der historischen Zeit hat der Po mit Ausnahme einiger Flussabkürzungen im Ober- und Mittellaufe, dann Bildung neuer Deltaarme keine besonders bemerkenswerthe Veränderung erfahren. Lombardini führt an, dass dieser Strom im Jahre 1777 bei Casalmaggiore eine Flussstrecke von 7 Kilom. um 5 Kilom., zwischen Castelnuovo und der Addamündung eine solche von 7 Kilom. um 5 Kilom.; im Jahre 1809 in der Nähe der letzten Stelle die vorhandene von 9 Kilom. wieder um 7 Kilom., in dieser Zeit also im Gesammten den Lauf um 17 Kilom. abgekürzt habe.

Ehemals passirte der Po die Stadt Ferrara. In der Nähe dieser Stadt spaltete sich derselbe in den Po Primario mit der Mündung bei Ravenna, und in den Po Volano, welcher in den nördlichen Theil der Lagune von Comacchio einmündete. Im Jahre 1152 brach der Po bei Stellata (20 Kilom. NE von Ferrara) aus, und nahm einen neuen, gegen die Lagunen von Venedig hin gerichteten Lauf, welchen er im grossen Ganzen auch gegenwärtig beibehalten hat. Seit dem Po-Durchbruche bei Stellata verlor der Po Primario, in dessen Bett gegenwärtig der Reno dem Meere zufliesst, sowie auch der Po Volano sehr bedeutende Wassermengen; und an den übrigen Mündungsarmen bildeten sich wieder neue Abzweigungen aus. Das im Jahre 1599 entstandene Project, die verschiedenen Po-Arme in einem Bett zu vereinigen, wurde im J. 1604 auch durchgeführt. Die regulirte Flussstrecke verkürzte sich gegenüber der früheren um die Hälfte und mündete in den alten Hafen von Goro. Seit der Zeit hat sich der Strom über 20 Kilometer verlängert, und theilt sich gegenwärtig in den Po Levante, Po Grande oder della Maestra und in den Po di Goro. In neuester Zeit theilte sich der Po della Maestra in die Arme: Po della Maestra, Po delle Tollé und Po della Donzella, und schliesslich verzweigt sich der Po delle Tollé in die Busa della Pilla, Busa del Canarino und Busa nuova delle Tollé. Die Situation Fig. 2 Taf. II. gibt ein anschauliches Bild des jetzigen Po-Deltas, mit den Tiefen der angrenzenden Meereszone, nach den Aufnahmen, welche unter der Leitung des Herrn österr. Fregattencapitäns Freiherrn v. Oesterreicher und des Herrn Linienschiffscapitäns der italien. Kriegsmarine Duca A. Imbert vom Jahre 1867 bis 1873 gemacht wurde.

Eine beachtenswerthe Erscheinung der oberitalienischen Tiefebene sind die Flusseindämmungen. Wie in andern Ländern baute man auch in Oberitalien in der Nähe von Flussmündungen Schutzdämme, um die verheerenden Hochwässer des flachen Landes damit zu fixiren. Beim Po kommt es vor, dass die Flusssohle eingedämmter Stromstrecken durch die Sediment-Ablagerungen sich bedeutend hob und sich

noch hebt, was gewöhnlich von einer Verminderung des Flussgefälles begleitet ist. Dass die Hochwasser des Stromes in eingedämmten Flussstrecken sich stauen mussten, und dass diese Stauung auf die uneingedämmten Flussstrecken flussaufwärts rückwirkte, und dort das angrenzende flache Gelände überschwemmte, ist begreiflich; die Bewohner verlängerten diese Dämme aus dem Grunde auch flussaufwärts. Bei dem Schlammreichthum und den sonstigen Eigenthümlichkeiten der oberitalienischen Flüsse, wurde in Folge der Erhebung der Flusssohle, wie z. B. bei der Etsch, dem Po, der Brenta u. a. m., auch die Aufholung d. i. eine entsprechende Erhöhung der Flussdämme nothwendig. Diese Massregel brachte im Laufe der Zeit eine nachtheilige Niveaulage zwischem dem Wasserspiegel solcher Flussstrecken und dem angrenzenden flachen Lande mit sich. Herr Lombardini sagt zwar, dass das Niederwasser eingedämmter Strecken des Po-Laufes im allgemeinen unter dem Niveau der angrenzenden Felder stehe, er gibt aber auch an, dass bei einer Stromschwelle im Jahre 1830 der Po-Wasserspiegel 3$^{met.}$ höher stand als das Steinpflaster der Stadt Ferrara. Seither haben sich diese Verhältnisse wesentlich geändert. Herr Zollikofer erwähnt, dass in den eingedämmten Flussstrecken der Normalwasserspiegel des Po von Ferrara aufwärts 2·5$^{met.}$, bei Hochwasser an manchen Stellen sogar 5 bis 6 Meter höher stehe, als der an den Fluss grenzende Boden. Aehnliche Verhältnisse existiren auch bei der Etsch, Brenta und mehreren anderen Flüssen.

Man erhält eine viel klarere Vorstellung der vom Po bewegten Mineralmassen, wenn der Blick auch auf den geologischen Bau und auf die allgemeine Zusammensetzung der Gesteine der Gebirge dieses hydrographischen Beckens hingelenkt wird. In den Temperaturextremen des Luftkreises einerseits, und in der Beschaffenheit der obersten Gesteinskruste andererseits liegt der Pulsschlag zum Werden der betrachteten und der noch zu erörternden Erscheinungen. Die Besonnung sowohl,*) wie die mechanische und chemische Wirkung des Wassers lockern die obersten Schichten des kahlen Theiles des Gebirges fortwährend auf, und die reichlichen, unter starkem Gefälle abfliessenden Niederschläge übernehmen den Transport und die weitere Verarbeitung des massenhaft von den Muttergesteinen abgelösten Materials, welches dann, sei es als Gerölle, Geschiebe, Kies, Sand oder als feinstes Zerreibungsproduct, als Schlamm, dem Wasserstosse äquivalent von den Flüssen auf dem weiten Wege von der Quelle bis zur Mündung zur

*) Von Livingstone zuerst in Afrika beobachtet.

Ruhe gebracht wird. Diese Thätigkeit äussert sich, in dem verhältnissmässig kleinen Raum unseres Gebietes auf die mannigfaltigste Weise.

Die Südwinde, welche den grössten Theil des Jahres in die Schluchten des Alpenwalles eindringen und die kahlen Felsen feucht erhalten, die mächtigen Gletscher, welche auf den Bergschultern unserer Alpen ruhen und den Thälern zufliessen, die Bäche, welche in zahllosen Rinnen hinunterrauschen, sowie jene, welche bei Regen erwachen, das Geschiebe in den Thälern in mächtigen Schuttkegeln aufspeichern, die Wucht der stürzenden Lawinen, welche Schutthalden und die verwitterten Gesteinsschichten aufwühlen und sie ins Thal mitreissen, sie alle allein vermögen die mächtige Bewegung der Mineralmassen in diesem Gebiete, den Schlammtransport der Flüsse, und die Natur des grossen, durch die Atmosphäre in dem Gebirge unterhaltenen Nivellements zu erklären.

In den Seealpen beginnt im Po-Quellengebiete, in der Central- und Mittelzone, die Primitivformation der Alpen, zusammengesetzt aus Massengesteinen, wie z. B. Syenit, Gabbro, Granit u. s. w., den krystallinischen Schiefergesteinen, wie Gneis, Granulit, Glimmerschiefer u. s. w., und den untergeordneten Bestandmassen, dem körnigen Kalk u. a. m. Diese Gesteine setzen die Centralzone der Alpen gegen den Monte Blanc, Monte Rosa zu, die rhätischen Alpen, und die noch weiter gegen Osten streichenden Gebirge zusammen. Am Oberlaufe des Ticino reicht diese Formation fast bis zur Po-Ebene herab. Vom Ticinofluss an nach Osten tritt die Primitivformation nur mehr in den höheren Partien des Alpengürtels zu Tage. Hingegen beginnt dann am südlichen Fusse der Alpenkette in der Nähe des Lago maggiore die Trias der Alpen mit den Dolomiten, dann Gutensteiner, Hallstädter und andern Kalken, den Raibler- und Gervillienschichten, Dachsteinkalken und Dachsteindolomiten. Dieselbe Formation, welche im Süden directe an die oberitalienische Ebene grenzt, zieht sich am südlichen Fusse des Alpenbogens bis gegen Kärnten und Krain hin. Zwischen Lago maggiore und Bergamo ist der Trias, südlich noch ein Tertiärgebiet vorgeschoben. Die Po-Quellen und jene der linksufrigen Nebenflüsse dieses Stromes von der Dora Riparia bis zum Tessin befinden sich in der Primitivformation, der Unterlauf derselben hingegen in der Schwemmebene des Po. Die Quellen der Adda liegen ebenfalls in der Primitivformation, sie durchfliesst den Comosee, tritt, nachdem sie das eben erörterte Tertiärgebiet durchflossen hat, schliesslich in die Po-Ebene über. Der Oglio, Mincio und andere diesem Gebiete zugehörige kleinere linksufrige Nebenflüsse des Po, haben die Quellen ebenfalls in der Primitiv-

formation situirt, sie durchfliessen das Tertiärgebiet am Fusse der Alpen und treten dann ebenfalls in die Po-Ebene über.

Die rechtsufrigen Flüsse des Po-Stromes entspringen in den Apenninen. In den höchsten Partien der ligurischen Apenninen tritt ebenfalls die Primitivformation auf, sie hört jedoch in der Nähe des Meridians von Genua auf, wo sich dann die Kreideformation, bestehend aus Kalksteinen, Kalkmergeln, Sandsteinen, Rudistenkalken, Thonen, welche durch Gabbro und Serpentininseln durchbrochen ist, ihr anschliessend, sich in den höchsten Partien der etruskischen Apenninen nach Osten fortsetzt. Der Uebergang von der Kreideformation zur norditalienischen Ebene wird am Fusse der Apenninen durch ein Streifen der Tertiärformation gebildet, welche bekanntlich zumeist aus Kalken, Sanden, Thonen, Mergeln, Conglomeraten, dem Macigno, zum grossen Theil aus Flysch, einem leicht verwitterbaren Mergelschiefer, Fucoiden enthaltend, zusammengesetzt ist. Dieses Flyschgebirge, in welchem unter anderem dunkelgraue bis schwarze Schiefer im Gemenge von andern Gesteinen vorkommen, bildet den grössten Theil des schmalen Streifens, welcher dem Fusse der Kreidezone folgt, und dessen Gesteine durch das Wasser sehr leicht zerstört und zersetzt werden. Fast das ganze Flussgebiet des Tanaro liegt in diesen Tertiärschichten. Hingegen befinden sich die Quellen der Flüsse von der Trebbia an bis zum Reno in der Kreidezone, sie durchfliessen darauf das erwähnte Tertiärgebiet am Fusse der Apenninen und treten endlich in die Po-Ebene über. Der Mittel- und Unterlauf des Po wie der seiner Zuflüsse liegen zum grössten Theile im eigenen, aus den Fragmenten der eben betrachteten Gesteinsschichten entstandenen Schwemmlande.

Nach Lombardini entleert der Po an der Mündung pro Secunde eine mittlere Wassermenge von 1720 Cubikmetern. Das jährlich in das Meer abfliessende Wasserquantum beträgt daher im Mittel

$$31557600 \times 1720 = 54279072000 \text{ Cubikmeter.}$$

Die Wassermenge hingegen, welche die Hydrometeore dem Stromgebiet des Po zuführen, beträgt mit Zuhilfenahme der früheren Beobachtungen

$$77600000000 \times 1{\cdot}1768 = 91319680000 \text{ Cubikmeter.}$$

Von der ganzen im Po-Gebiete jährlich fallenden Niederschlagsmenge gelangt sonach im Mittel

$$54279072000 : 91319680000 = 0{\cdot}594,$$

also etwas mehr als die Hälfte zum Abfluss, der Rest geht bekanntlich durch Verdunstung verloren, wird durch Verwitterungsproducte gebunden oder durch vegetabilisches und animalisches Leben verbraucht.

Der Po-Fluss bringt in einem Jahre durchschnittlich 42760000 Cubikmeter Schlamm in das Meer, und lagert denselben in seinem

Mündungsgebiete ab. Die vom Po in einer Secunde abgegebene Schlammmenge beträgt 1·355 Cubikmeter. In einem Cubikmeter des entleerten Wassers ist sonach 1·355 : 1720 = 0·000787 Cubikmeter Schlamm enthalten. Diesen Schlamm zu den Verlandungen an der nördlichen Küste der Adria liefern die Zerreibungsproducte der Gesteine der früher angegebenen Formationen, namentlich aber die weniger widerstandsfähigen des Trias der Kreide und der Tertiärschichten. Aber auch die Primitivformation der Alpen leistet ihren Tribut. Man erwäge nur die enorme Thätigkeit der Gletscherwelt in der Monte Blanc, Monte Rosa, Bernina, Gotthardgruppe u. s. w. Die an krystallinischen und thonreichen Schiefern so reiche Alpenzone wird von den Atmosphärilien leicht angegriffen, gelockert und zerstört. Wenn man bedenkt, dass der Po zur Zeit des Hochganges 1/300, der Ganges 1/1800, der Nil 1/25000 fester Stoffe in der Gewichtseinheit des abfliessenden Wassers ins Meer abführen, so wird man von der Jugendkraft, welche den Flüssen Oberitaliens noch innewohnt, gewiss überzeugt sein.

Die eigentliche Po-Ebene entspricht bei einer mittleren Länge von 400 Kilom. und bei einer Breite von 120 Kilom. einem Flächeninhalte von 480 □Myriametern. Setzt man die ganze Fläche des betrachteten hydrographischen Beckens gleich Eins, so verhält sich dieselbe zur Po-Ebene wie 1 : 0·4.

An der Po-Ebene können zwei, sowohl in Bezug auf das Alter der Bildungsperiode, wie auch durch sonstige characteristische Merkmale wesentlich verschiedene Theile unterschieden werden. Dieselben bestehen:

a) Aus dem alten Schwemmlande, aus Diluvial-Bildungen zusammengesetzt, deren Altersmarke durch positive Zahlen genau nicht ausgedrückt werden kann.

b) Dem recenten Theile der Po-Ebene, aus Schichten bestehend, welche in der neueren, neuesten, zum Theil in der historischen Zeit entstanden oder noch gegenwärtig in Bildung begriffen sind.

ad a) Den Diluvial-Bildungen gehören fast 2/3 der ganzen Po-Ebene an. Sowohl am oberen Laufe des Po, als auch bei den Nebenflüssen, sind sie durch Merkmale characterisirt, wie: durch steile hohe Flussufer, das Flussbett ist im eigenen Schwemmlande eingeschnitten, und was besonders hervorzuheben ist, die betreffenden Flussstrecken sind meistens von Flussterrassen begleitet. Im alten Schwemmlande tief eingeschnitten, sind die Flüsse besonders dort, wo sie aus den Seitenthälern der Alpen kommend, die Po-Ebene betreten.

An solchen Stellen liegen z. B.:

die Ufer des Ticino zwischen 80 und 90$^{met.}$
„ „ „ Oglio „ 70 und 80$^{met.}$
„ „ „ mittleren Po bei 30$^{met.}$ über der Flusssohle.

Die Uferhöhe dieser Flüsse nimmt in dem Masse ab, als sich der Po dem Meere nähert.

Die Höhe der Ticino-Ufer bei Pavia beträgt 20$^{met.}$
„ „ „ Po-Ufer bei Cremona „ im Mittel 9$^{met.}$
„ „ „ Oglio-Ufer bei Bozzolo „ „ „ 5$^{met.}$

In der oberen Po-Ebene erhalten sich die erwähnten Flussterrassen beinahe bis zur Ogliomündung, wo sie fast 20$^{met.}$ über dem Meere liegen. Die allmälige Abnahme dieser Terrassenhöhe und das gänzliche Verschwinden in der Richtung gegen die Minciomündung, bezeichnet die Uebergangszone, welche das alte von dem recenten Schwemmlande trennt.

Das Vorkommen von Flussterrassen, dann steiler hoher Ufer, der im eigenen Schwemmlande tief eingeschnittener Flüsse ist eine Erscheinung, die fast an allen europäischen Flüssen wahrzunehmen ist, und wird nach älteren Anschauungen durch die Annahme von säcularen Bodenschwankungen erklärt. Bei constantem Meerwasserspiegel sollten sich demnach gewisse Theile der oberen Po-Ebene um 100 $^{met.}$ gehoben und die Meereswasserlinie nach Osten gedrängt haben. Derartige Bodenbewegungen sollen weiters die Ursache sein, dass die erosirenden Flüsse im eigenen Schwemmlande sich eingeschnitten, oder andererseits, je nach der Natur solcher Bewegungen zur Bildung von Flussterrassen Anlass gegeben haben. Aehnliche Rudimente der Wasserthätigkeit aus der grauen Vorzeit machen, abgesehen von den Bildungen der postglacialen Zeit, den wesentlichsten Unterschied zwischen dem diluvialen und dem recenten Theile der Po-Ebene, an welchem letzteren ähnliche Merkmale in so auffallender Weise nicht wahrzunehmen sind.

Könnte angenommen werden, dass die Abdachungen der Alpen und Apenninen auch unter dem Schwemmlande der Po-Ebene mit gleicher Neigung verlaufen, wie sie zu Tage ist, so wäre es möglich, aus irgend einem Querschnitte, welcher durch den einst dort bestandenen Meerbusen (die jetzige Ebene) geführt wird, auf die beiläufige Tiefe der Diluvialschichte zu schliessen. Denkt man sich durch den Meridian von Bergamo—Crema eine Vertical-Ebene gelegt, und dieselbe mit den Alpen, der Po-Ebene und den Apenninen zum Schnitt gebracht, so

wird das Profil, siehe Fig. 3, Tafel II, erhalten, und aus den gegebenen Constructionsgrössen resultirt, dass unter dem Niveau der Stadt Crema die Tiefe der Diluvialschichte 1300$^{met.}$, unter der Ebene des Meeres hingegen 1200$^{met.}$ stark sei. Die Wahrscheinlichkeit dieses Resultates gewinnt nur insoferne einige Bedeutung, als der Po, vorausgesetzt, dass die Ausfüllung des bestandenen Meerbusens gleichmässig vor sich gegangen wäre, ungefähr über der tiefsten Stelle der Diluvialschichte des Beckens zu liegen kommen müsste. Nach den früheren Darstellungen haben die Alpenflüsse den Po so lange gegen die Apenninen gedrängt, bis unter dem Einflusse der links- und rechtsufrigen Zuflüsse die gegenwärtige Gleichgewichtstrace des Po entstanden ist.

ad b) Der recente, d. i. neuere Theil des der gegenwärtigen Epoche angehörigen Schwemmlandes nimmt fast 1/3 der ganzen Po-Ebene ein, und beschränkt sich auf das gegenwärtige Po-Delta, mit dem fast bis zum Mincio reichenden Hinterlande; die westliche Fortsetzung desselben ist dann in der Uebergangszone zu den diluvialen Bildungen zu erkennen. Wie angedeutet, characterisirt sich dieser Theil der Po-Ebene durch Mangel an Flussterrassen, durch Mangel an hohen und steilen Ufern, die Flüsse, namentlich der Po, sind, um das Ausbreiten der Hochwässer am flachen Gelände zu verhindern, im Gegentheile bis über die Minciomündung hinaus eingedämmt. Dieser Landcomplex muss durch die Flüsse auch verhältnissmässig rasch angeschwemmt worden sein. Ravenna war bekanntlich bis zum Mittelalter (ungefähr 6. Jahrhundert nach Christo) wie Venedig ein Seehafen, und jetzt, nach beiläufig dreizehnhundert Jahren, liegt die Stadt von der Meeresküste an, bei 8 Kilometer landeinwärts. Die Stadt Adria, welche ebenfalls am Meere lag, war im 12. Jahrhunderte 9·32 Kilom. (1¼ geograph. Meilen), im 16. Jahrhundert, also nach 400 Jahren, 18·58 Kilom. (2·5 geograph. Meilen) von der Küste des vielarmigen Po-Delta entfernt. Das Vorschreiten des Po-Delta betrug bis zum 16. Jahrhundert im jährlichen Mittel daher:

$$(18580 - 9320) : 400 = 23{\cdot}1^{met.}$$

Um das Jahr 1840 betrug die Distanz zwischen der Stadt Adria und dem äussersten Bogen der Küstenlinie des Po-Delta 4·5 geograph. Meilen oder 33390$^{met.}$. Mit Rücksicht auf die vorhergehende Betrachtung ist die Meeresküste in dieser Zeit jährlich im Mittel:

$$(33390 - 18500) : 240 = 61{\cdot}8^{met.}$$

in das Meer vorgerückt.

Da vor circa 2000 Jahren die Stadt Adria noch am Meere lag, so betrüge nach diesen Darlegungen in dem genannten Zeitabschnitte das mittlere jährliche Vorschreiten der Meeresküste

$$33390 : 2000 = 16{\cdot}68^{\text{met.}}$$

Diese Resultate ergeben, dass das Anwachsen des Schwemmlandes seit dem 17. Jahrhundert sich fast verdreifacht hätte. In der Situation des Po-Deltas, siehe Fig. 2, Tafel II, sind zwischen Po di Goro und Po di Donzella auch Gnocca genannt, die bestandenen Küsten der Jahre 1647, 1657, 1749, 1758, 1765, 1786, 1803, 1841 und die jetzige Küste nach der Aufnahme vom Jahre 1867—1873 eingezeichnet, und geben eine beiläufige Vorstellung über das Fortschreiten des Deltas. Die Zunahme der Material-Ablagerungen am Po-Delta mag vielleicht in der Eindämmung des unteren Po-Laufes und seiner Zuflüsse, auch in der starken Entwaldung dieses Stromgebietes, und in der durch diese Massregel vergrösserten Verwitterungsoberfläche, vielleicht auch in anderen Vorkommnissen begründet sein. Als die Po-Dämme noch nicht so ausgedehnt wie heute waren, da konnten die Hochwässer des Flusses in dem angrenzenden flachen Gelände sich ausbreiten und einen Theil des Sedimentes ausserhalb des Flussprofiles ablagern. Gegenwärtig jedoch verhindern die Dämme das Austreten der Hochwässer, und es werden jene Sedimentquantitäten, welche an der Flusssohle nicht liegen bleiben, im Gesammtbetrage mitgerissen, und in der äussersten Zone des Mündungsgebietes zur Ruhe gebracht.

Jene Sanddämme, welche das Po-Delta von Nord nach Süden durchziehen und circa 10 Kilom. östlich von der Stadt Adria gelegen sind, bildeten im 13. Jahrhunderte noch die Küstenbegrenzung. Nach Angaben des Herrn Zollikofer wurde von diesen Sanddämmen an bis zum Jahre 1599 durch den Po 158□Kilom. Schwemmland aufgetragen. Vom 13. bis zum 16. Jahrhundert, also in 300 Jahren, wurde demnach im Mittel jährlich eine Deltafläche von

158 : 300 = 0·53 □Kilom. angeschwemmt.

Vom 16 bis in die Mitte des gegenwärtigen Jahrhundertes hat der Po 470 □Kilom. Schwemmland aufgetragen. Das jährliche Mittel dieser Anschwemmung beträgt sonach

470 : 240 = 1·95 □Kilom.

Die Arbeit, welche der Po-Fluss bei der Bildung der recenten Po-Ebene allein geleistet hat, lässt sich nicht fixiren, weil einige Küstenflüsse wie z. B. die Etsch, der Bacchiglione, Reno u. a. m. auch einen Beitrag geliefert haben müssen. Herr Zollikofer nimmt an, dass die gegenwärtig in dem recenten Theile der Po-Ebene situirten Zuflüsse $^1/_3$, und der

Po selbst ²/₃ des vor dem 16. Jahrhunderte entstandenen Schwemmlandes erzeugt hätten, die Summe dieser Arbeiten ergab am Po-Mündungsgebiete jährlich

$$0{\cdot}53 + \frac{0{\cdot}53}{3} = 0{\cdot}7 \square\text{Kilom. Land.}$$

Die Fläche des recenten Theiles der Po-Ebene beträgt 16200 □Kilom., daher das wahrscheinliche Minimalalter derselben

$$\frac{16200}{0{\cdot}7} = 23000 \text{ Jahre.}$$

Setzt man bei dieser Landbildung die Beitragsleistung der Küsten und Nebenflüsse gleich Null, so ergibt sich das muthmassliche Maximalalter des recenten Theiles der Po-Ebene mit

$$\frac{16200}{0{\cdot}53} = 30565 \text{ Jahren.}$$

Soweit die Ausführungen des Herrn Zollikofer. Es bleibt nur noch zu untersuchen, wie weit die erhaltenen Altersresultate haltbar sind oder nicht.

Früher wurde angegeben, dass die am Mündungsgebiete des Po gelegene Küste nach Angaben des Herrn Lombardini vom 13. bis zum 16. Jahrhundert im Mittel $23{\cdot}1^{met.}$ jährlich, dann vom 16. bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts $61{\cdot}8^{met.}$, und innerhalb von 2000 Jahren im Mittel $16{\cdot}68^{met.}$ jährlich gegen Osten vorgerückt sei. Diese Angaben geben zu bedenken, dass die lineare Vorrückung des Küstensaumes gegen das Meer, in alter Zeit im Gegenhalte zu dem Fortschritte in neuerer Zeit aus dem Grunde geringer war, weil damals die Hochwässer der Flüsse sich in Sümpfe entladen haben, weil sie dort einen Theil des Schlammes absetzen konnten und weil in Folge der besseren Bewaldung des Stromgebietes, die directe Verwitterungsoberfläche und die damit verknüpfte Schuttführung und Erzeugung von Zerreibungsproducten kleiner gewesen sein mag, während in neuerer Zeit zu den Entwaldungen des Po-Stromgebietes noch Landentsumpfungen und Flusseindämmungen hinzugekommen sind.

In der fernen Vorzeit müssen die Naturkräfte, ob sie jetzt kosmischen oder terrestrischen Ursprunges sind, den Ausbau des Küstenlandes zwischen den Alpen und Apenninen in ähnlicher Weise wie gegenwärtig, gefördert haben.

Der jugendfrische, von zahlreichen Zuflüssen genährte Po, eilte auch früher, wie noch gegenwärtig, mit den Landanhäufungen seines vielarmigen Delta, den angrenzenden, buchtenartig zurückgebliebenen

Küstenstrichen weit voraus. Die zu beiden Seiten des Po-Deltas liegenden, buchtenartig zurückgebliebenen Küstenstriche weiter auszubauen und dieselben den Ersteren nachzuschieben, dies zu thun übernahmen die in der Nähe befindlichen Küstenflüsse, wie z. B. gegenwärtig die Etsch, der Bacchiglione, die Brenta, der Reno, Lamone u. a. m., welche der Po sodann im Laufe der Zeit, zum Lohne für die geleistete Arbeit, ebenfalls seinem Haushalte einverleiben wird.

Sowie die Stadt Adria einst am Meere stand, ebenso müssen jene Landstriche, wo gegenwärtig Mantua liegt, oder wo heute der Oglio in den Po einmündet, ebenfalls am oder unter dem Meere gestanden sein. Das Mass des jährlichen linearen Vorschreitens der Küste von Mantua an, dürfte im Mittel pro Jahr auch den Werth von 16·68$^{met.}$ erreicht haben, wie derselbe aus den früheren Beobachtungsresultaten, für die letzten Zweitausend Jahre gefunden wurde; dabei ist zu bemerken, dass in dem Werthe der linearen Vorrückung der Küste, die verschiedenartigen Einflüsse und Einzelnwirkung bei der gegebenen Sachlage mitbegriffen sind.

Damit also die Meeresküste aus der Position zwischen Mantua und der Ogliomündung (aus der Uebergangszone von dem neuen, zum alten Schwemmlande) in die Position zwischen Venedig und Ravenna rücken konnte, musste das jährlich im Mittel 16·68$^{met.}$ linear gegen Osten vorgeschobene Schwemmland einen Weg von beiläufig 140 Kilom. zurücklegen, dazu war aber ein Zeitabschnitt von:

$$\frac{140000}{16 \cdot 68} = 8398 \text{ Jahren erforderlich,}$$

ein Resultat, dem wenigstens einigermassen positive Beobachtungsresultate zu Grunde liegen. Wie weit Bodenschwankungen oder sonstige Einflüsse das Vorrücken des Schwemmlandes beschleuniget oder verzögert haben, dies anzugeben fehlt es an dem nöthigen positiven Beobachtungsmateriale. Wie noch gegenwärtig deutlich wahrgenommen werden kann, haben beim Ausbau dieser Schwemmlande die Flüsse, vom Meere unterstützt, die Hauptarbeit verrichtet. Anderweitige Einflüsse, welche diese Bildungen modificirten, können nur durch innerhalb grosser geologischer Perioden gewonnene Anhaltspunkte festgehalten, und die erhaltenen Resultate entsprechend corrigirt werden. Selbst wenn man die Schmick'sche Theorie über die säculare Umsetzung der Meere unter dem Einflusse der Sonnen- und Mondanziehung in den Kreis dieser Betrachtungen ziehen und auf Grund dieser Lehren annehmen würde, dass die Po-Ebene vor Eilftausend Jahren zum Theil unter dem Meere lag, so wird selbst bei der Annahme, dass die gegenwärtig auf der Südhalb-

kugel stehende säculare Fluth die Länder der nördlichen Halbkugel in Folge der nach Süden gravitirenden Wassermassen trocken lege — es schwer sein, bei dem Landstreifen, den der Po jährlich anschwemmt, jenen Streifen in Rechnung zu bringen, welcher durch das Abziehen der säcularen Fluth vom Meere verlassen wird. Interessanter dürfte es sein, das zuletzt gefundene Alter der recenten Po-Ebene an der Hand der Schmick'schen Lehren über die säculare Umsetzung der Meere unter dem Einflusse der Sonnen- und Mondanziehung, dann der, die Haltbarkeit der Schmick'schen Theorien prüfenden Untersuchungen des Herrn Professors Gustav Niessl v. Mayendorf in Brünn *) zu controliren.

Herr Schmick bemerkt, dass nicht nur die unter dem Einflusse der Zusammenziehung stattgefundene Volumsverminderung der Erdkruste, sondern dass auch andere Bewegungen der Erdrinde in neuester Zeit geringer geworden sein müssen, weil die Straten der Tertiärbecken bekanntlich weniger gestört seien als jene der älteren Formationen. Die Annahme der Schwankungen des Bodens bei constantem Meeresspiegel genügt nicht, um gewisse Erscheinungen auf dem Gebiete der Geologie zu begründen, wohl aber lässt sich ein Theil der neuen und neuesten Bildungen der Erdkruste mit Zugrundelegung des ewigen Naturgesetzes der durch die Sonnen- und Mondanziehung verursachten oscillatorischen und periodischen Meeresniveau- und Temperaturschwankungen sehr einfach und natur-

---

*) Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. XIV. Band. 1875. G. Niessl von Mayendorf. Bemerkungen über die Schmick'sche Hypothese der säcularen Meeresumsetzung, Seite 76 heisst es:

„Indem ich nun alle diese Erwägungen zusammenfasse, gelange ich „zu dem Schlusse, dass in der äussersten Consequenz, wenn nämlich durch „die Schmick'sche Hypothese der grosse Unterschied der mittleren Meeres-„tiefen beider Erdhälften erklärt werden soll, diese durch die bisherigen „Erfahrungen über die Gestalt der Erde nicht unterstützt wird. Soferne „sich jedoch die Annahme nur auf die säculare Umsetzung innerhalb einer „Präcessionsperiode erstreckt, welche viel geringer wäre, und etwa 1/10 „der hier besprochenen betragen würde, möchte allerdings gelten, was „ich schon früher erwähnte, dass die Bestimmung der mittleren Form der „Erde und des Niveaus der Meere noch nicht hinlänglich genau ist, um „hier einen Massstab zur Beurtheilung abzugeben, da ja auch angenommen „wird, dass gegenwärtig das Maximum der Wasserversetzung noch gar „nicht erreicht ist.“ . . . .

Seite 77: „Die Annahmen des Herrn Schmick sind nicht durchweg „wissenschaftlich begründet, aber es ist von ihm eine solche Menge em-„pirischer Thatsachen oder doch Beobachtungen zusammengetragen worden, „dass es auch nicht wissenschaftlich ist, sie ohne einer ernsten Prüfung „wegwerfend abzuthun.“

gemäss zu erklären*). Wäre beispielsweise an irgend einer Stelle der gerade in der Anziehungssphäre der Sonne stehenden Kugelkalotte eine säculare Fluth thätig, so müsste das flache, vorher mit Flüssen durchzogene Küstenland allmälig unter Wasser gesetzt, und die Fluss-Mündungen vom steigenden Meere allmälig in das Innere des Landes zurückgedrängt werden. Die thalab liegenden Flüsse des Stromes würden nach Massgabe der Höhe der thalauf vordringenden Meeresfluth wieder selbstständig werden, und sie müssten ihre Anschwemmungsproducte im Niveau des jeweiligen Meeresspiegels, wo gerade ihre Mündungen liegen, zur Ablagerung bringen.

---

*) Schmick H. Das Fluthphänomen und sein Zusammenhang mit den säcularen Schwankungen des Seespiegels. Leipzig 1874. Schmick H. Neue Theorie periodisch säcularer Schwankungen des Seespiegels und der Temperaturhöhe, bestätiget durch geologische und geognostische Befunde. Leipzig 1878 u. a. m. Schmick gründet seine Theorie bekanntlich auf die von Adhemar zur Erklärung der Eiszeiten benützten Naturgesetze der Präcession (Kreiselbewegung der Erdaxe), dann auf die, letztere beeinflussende Nutation (Wanken der Erdaxe) und auf andere Einflüsse, wie z. B. auf die Perturbationen der grossen Axe der Erdbahn (Absidenlinie), welche ebenfalls keine fixe Lage besitzt.

Das Vorrücken der Tag- und Nachtgleichenpunkte beträgt im Jahre 51·1". — Die Perturbationen der Absidienlinie 11·8"; daher müssen damit die Tag- und Nachtgleichenpunkte die ganze Erdbahn durchlaufen $\frac{360^0}{51 \cdot 1 + 11 \cdot 8''} = 21000$ Jahre vorgehen. Innerhalb einer solchen Präcessionsperiode von 21000 Jahren muss jeder Punkt der Ekliptik einmal in die grösste Anziehungssphäre der Sonne gelangen, so dass die halbe Periode mit 10500 Jahren auf die Nord- und eben eine solche auf die Südhalbkugel entfallen. Darauf gründet Schmick seine Theorie der säcularen Umsetzung der Meere. Nach dieser Theorie gibt es also ausser der täglichen durch Sonne- und Mondanziehung hervorgebrachten Fluth und Ebbe, auch noch eine säculare Fluth, entsprechend der Präcessionsperiode. Die Anziehungsintensitäten innerhalb der 21000jährigen Präcessionsperiode als Ganzes genommen, unterliegen wieder Schwankungen; sie werden mit der Aenderung der Excentricität der Erdbahn, je nach dem Stande derselben grösser oder kleiner.

Nach Schmick werden die niederen Continente der Südhalbkugel noch fort unter Wasser gesetzt, während auf der Nordhalbkugel Land trocken gelegt wird. Gestützt auf die Berechnung der Astronomen, dass um das Jahr 4002 vor Christi die Absidenlinie mit den Aequinoctien zusammenfiel, schliesst Schmick, dass die säculare Fluth, welche gegenwärtig auf der Südhalbkugel thätig ist, um diese Zeit vor Christi am Aequator gestanden sei. Mit den weiteren Ausführungen über diese Theorie wird auf die früher citirten Werke des Verfassers verwiesen.

Als sich darauf das Meer zurückzog, dann blieben in dem höhern Niveau die von den Flüssen gebildeten Materialaufträge als Flussterrassen zurück, oder es haben die stasirenden Flüsse, nachdem die säculare Fluth abgezogen war, sich an manchen Flussstrecken in das eigene Schwemmland tief eingeschnitten.

Lyell erklärt bekanntlich die Entstehung derartiger Flussterrassen, wie sie am Mississippi, Ohio in Amerika und auch an den europäischen Flüssen vorkommen, durch die säcularen Schwankungen des Bodens und die zwischen solchen Bewegungen eingetretenen Ruhepausen, welche die Flüsse benützt haben müssen, um sich dann je nach der Natur der Bodenbewegung, entweder ins Schwemmland einzuschneiden, oder neue Geschiebsquantitäten abzulagern.

Vorher wurde bemerkt, dass auch der diluviale Theil der Po-Ebene Flussterrassen einerseits, oder im eigenen Schwemmlande tief eingeschnittene Flussstrecken andererseits aufzuweisen habe, während am recenten Theile derselben, Kriterien dieser Art, und in so characteristischer Weise nicht zu erkennen sind. Wenn daher diese Thatsachen mit der Schmick'schen Theorie über die säculare Umsetzung der Meere in Beziehung gebracht werden, so kann dadurch die Wahrscheinlichkeit des zuletzt erhaltenen Altersresultates des recenten Theiles der Po-Ebene einer Prüfung unterzogen werden.

Gegenwärtig stehen die Meere nach Schmick, beinahe in der Mitte ihres Oscillationsraumes. Im Verlauf der nächsten fünf Jahrtausende werden die jetzt noch unter Wasser stehenden tieferen Landcomplexe der Nordhalbkugel trocken gelegt, und ein grosser Theil des gegenwärtig trockenen Flachlandes der Südhalbkugel unter Wasser gesetzt werden. Wie bereits ewähnt, fand in dieser Präcessionsperiode die stärkste Anziehung und die damit verbundene höchste säculare Fluth am Aequator um das Jahr 4002 vor Christi statt. Die Dauer der nach den gegebenen Darlegungen durch die Präcession begründeten säcularen Sonnenanziehung beträgt für eine Hemisphäre bekanntlich 10500 Jahre. Nachdem aber die säculare Fluth gegenwärtig auf der Südhalbkugel steht, und nachdem dieselbe um das Jahr 4002 vor Christi am Aequator gestanden sein soll, so muss die säculare Fluth vor der Aequatorialfluth auf der Nordhalbkugel gestanden, durch das zunehmende Steigen die Flachküsten der norditalienischen Ebene bedeckt und die Flussmündungen in ein höheres Niveau zurückgedrängt haben. Vor 5250 + 4002 Jahren also, muss nach den Schmick'schen Lehren die säculare Fluth auch auf der lombardisch-venetianischen Ebene das Maximum erreicht haben.

Dieses Ereigniss liegt sonach

1881 + 4002 + 5250 = 11133 Jahre

vor der gegenwärtigen Zeit.

Als dann das dortige Meer um diese Zeit zu sinken und sich aus dem alten Theile der Po-Ebene zurückzuziehen begann, stiegen auch die Flüsse, welche während der säcularen Fluthdauer ihr Geschiebe in höheren Niveaus deponirt hatten, mit dem sinkenden Meere wieder langsam in das Thal herab. Der Po konnte von dem sich zurückziehenden Meere unterstützt, die verwaisten Zuflüsse nach und nach wieder aufnehmen und den Ausbau des Landes durch das Vorschieben des Deltas gegen Osten, wie es heute noch geschieht, wieder weiter fortsetzen.

Das früher für den recenten Theil der Po-Ebene erhaltene Alter mit 8938 Jahren kann aber neben dem, nach der Schmick'schen Theorie erhaltenen Resultate, der Anwesenheit des Meeres vor 11133 Jahren im alten Theile der Po-Ebene, weil die vorletzte Zahl kleiner ist, ganz gut bestehen.

Die Differenz zwischen beiden Werthen von rund 3000 Jahren lässt sich dadurch erklären, dass die säculare Fluth auch eine gewisse Zeit brauchte, um sich aus dem alten Theile der Po-Ebene zurückzuziehen. Sobald die Wassergrenze in den Bereich der Uebergangszone, welche den recenten Theil der Po-Ebene mit dem diluvialen Theile verbindet, zu liegen kam, von da an erst konnte der Po mit seinen Nebenflüssen den Ausbau des neuen Schwemmlandes wieder weiter aufnehmen, und das sich zurückziehende Meer in der Trockenlegung des Landes bedeutend überflügeln. Diese Darlegung würde ergeben, dass das von Herrn Zollikofer gefundene Alter des recenten Po-Delta etwas zu hoch gegriffen sei.

Während der westliche Theil der norditalienischen Tiefebene von dem weitverzweigten Flusssystem des Po eingenommen wird, gehört der östliche, und wie aus der Niederschlagstabelle I zu ersehen ist, weit wasserreichere Theil derselben den Abflussgebieten der Küstenflüsse an, wozu, abgesehen von den kleineren Flüsschen, die Etsch, der Bacchiglione, die Brenta, der Novissimo, der Marzenego, Dese Zero, der Sile, Vallio, Meolo, die Piave, Livenza, der Tagliamento, die Stella, Muzzanella, Zellina, der Corno, die Ausa u. m. a., der Isonzo mit dem Torre zu zählen sind. Besonders vom Po bis zur Piave sind die Flüsse für die Binnenschiffahrt, die Industrie und die Bewässerung des Culturbodens durch ein ausgedehntes Canalnetz mit einander verbunden, in welchem zur Stützung des Wassers, zur Erhaltung der Fahrwassertiefe ein ganzes System durch Rechtsverhältnisse geregelter Schleussen eingebaut sind. In diesem Wassernetz dienen einzelne Canalstrecken zum

Zwecke der Aufnahme trüber und schlammiger Hochwässer als Entlader. Die Vertheilung und Besprechung der Construction und Art der Schleussen, sowie die Gesetze zur Aufrechthaltung der hydraulischen Ordnung innerhalb des vorliegenden Fluss- und Canalnetzes wird, da diese Frage mehr technischer Natur ist, seinerzeit separat behandelt werden; für den vorliegenden Zweck ist es viel wichtiger, die Natur der grösseren Flussläufe des östlichen Beckentheiles in gedrängter Kürze kennen zu lernen.

Die Etsch hat eine Länge von 400 Kilometern; ein Niederschlagsgebiet von 136·2 □Myriametern, und in der Ebene von Venedig im Mittel eine Breite von 120$^{met.}$ Bei einer mittleren Niederschlagshöhe von 1·045$^{met.}$ entspricht diesem Abflussgebiet das mittlere jährliche Niederschlagsquantum von 14232900000 Kubikmeter Wasser. Das Gefälle der Etsch beträgt 1 : 2700, zwischen Legnano und der Flussmündung 1 : 5000. Das Quellengebiet sowie der Mittellauf des Flusses liegen zum grössten Theile in der Primitivformation; zwischen Trient und Verona geht der Fluss abwechselnd in den Straten der Kreideformation und der Trias, und nördlich von Verona tritt derselbe aus dem dortigen Engthale plötzlich in die venetianische Ebene über. Auch die Etsch führt sehr bedeutende Sedimentmassen; bekanntlich ist der Fluss in der venetianischen Ebene eingedämmt, und da die Flusssohle durch den abgelagerten Schlamm immer mehr gehoben wird, müssen auch die Dämme entsprechend aufgeholt werden. Bei Legnano z. B. liegt das Flussbett der Etsch fast 6$^{met.}$ höher als das Steinpflaster der Stadt. (Siehe Idealprofil Fig. 3 Tafel II.) Die Etsch hat in der historischen Zeit am Unterlaufe sehr viel Aenderungen erlitten. Im Jahre 589 passirte der Fluss die Stadt Este und ergoss sich damals in den Hafen von Brondolo. Um diese Zeit geschah bei Cucca ein Durchbruch; nach dieser Katastrophe nahm der Fluss in grossen Umrissen den jetzigen Lauf an. Ein bedeutender Durchbruch erfolgte im 10. Jahrhundert, es entstand ein neuer Arm, der jetzige Adigetto, welcher Rovigo passirt, und die Canalverbindung zwischen dem Po und der Etsch herstellt. Wie aus der Situation Tafel I und Tafel II Fig. 1 entnommen werden kann, ist es jetzt hauptsächlich die Etsch, welche durch ihre Ablagerungen den dortigen Küstenstrich ausbaut und immer mehr der einstigen Heimat dem Po-Laufe zustrebt.

Der Bacchiglione entspringt am Fusse der Alpen und betritt zwischen Bassano und Schio die venetianische Ebene. Lauflänge von 120 Kilom., ein Niederschlagsgebiet von 31 □Myriameter, welchem bei der jährlichen mittleren Regenhöhe von 1·312$^{met.}$ ein mittleres

jährliches Niederschlagsquantum von 4067200000 Cubikmeter entspricht. Die Stadt Vicenza entnahm dem Flusse schon im Jahre 1314 durch den Canal Bisato, welcher sich bei Debba von diesem Flusse abzweigend bis Este geführt wurde, zu industriellen Zwecken und für die Bewässerung eine sehr bedeutende Wassermenge. Zwischen Padua und Este liegt andererseits der Battagliacanal, und da der Canal Bisato bei Este in denselben einmündet, so erhält der Bacchiglione auf diesem Wege einen Theil des ihm bei Debba entnommenen Wassers in Padua wieder zurück. Bis zu den Thoren von Padua erhielt der Bacchiglione keine Zuflüsse mehr, ausser durch den Brentacanal, welcher bei Limena von der Brenta abzweigte und bei Brusegnana vor Padua in den Bacchiglione einmündete. Von Padua an theilt sich der Bacchiglione in zwei Arme:

Von diesen hat der linke Arm zwei Zweige. Einer derselben tritt in Padua durch die Porte Contarine aus und mündet in den Piovego, der zweite Zweig dieses Armes führt den Namen Canal Runcajette, und bildet das eigentlich wahre Bacchiglionebett. Der rechte Arm des Bacchiglione, welcher in der Vorstadt Basanello in Padua abzweigt, heisst Canal Battaglia; derselbe wurde im 12. Jahrhunderte erbaut, hatte ursprünglich 6$^{met.}$ hohe Dämme, und bei einer mittleren Canalbreite von 14$^{met.}$ ein Gefälle von 0·144$^{met.}$ per italien. Miglie. Dieser Canal ist für die Bewässerung, Schifffahrt und zum Betrieb von Mühlen und Fabriken bestimmt, nimmt bei Battaglia den Canal von Monselice (auch Bisato genannt) auf, wendet sich gegen Osten und vereinigt sich bei Bovolenta mit dem Canal von Runcajette. Von der Stelle an fliesst der Bacchiglione im Canale Pontelungo gegen Südosten, vereinigt sich schliesslich mit der Brenta, und mündet durch den Hafen von Brondolo in das Meer.

Als im Jahre 1840 der Brentafluss in der Nähe des Ortes Conche in die Lagune von Chioggia geleitet wurde, verlegte man den Bacchiglione bei Ca di Mezza, (einem Orte gegenüber von Conche,) in das verlassene Brentabett, und seither fliesst derselbe von der Brenta getrennt, in das Meer. Der Canal von Pontelungo nimmt nebenbei noch viele kleinere Wasseradern auf. Die Etsch sowie der Bacchiglione haben zur Verlandung des südlichen Theiles, der in der historischen Zeit noch bis Monte Euganei ausgedehnt gewesenen Lagune von Venedig viel beigetragen, und haben das Gebiet, wo sie jetzt fliessen, mit der Zeit trocken gelegt.

Nach diesen folgen jene Flüsse, welche mit der Leidensgeschichte der Stadt Venedig sehr eng verknüpft sind; sie münden zum Theile noch in die Lagune, zum Theil aber wurden sie daraus verbannt. Der grösste dieser lagunaren Flüsse ist:

Die Brenta. Dieselbe hat eine Lauflänge von 150 Kilom. und ein Niederschlagsgebiet von 29 □Myriameter; sie entspringt in der Nähe von Primerio, in einem sehr regenreichen Gebiete am Fusse der Alpen, und betritt bei Bassano die venetianische Ebene. Die mittlere Niederschlagshöhe von Feltre beträgt 1·783met., jene von Valdobbiadene 1·61met.; beide Stationen liegen im Quellengebiete des Flusses. Bei der Annahme einer mittleren Niederschlagshöhe von 1·7met. entspricht dem Brentagebiete ein jährliches Niederschlagsquantum von 493000000 Cubikmeter. Nach den Beobachtungen des königlich italienischen Regierungsamtes von Padua, welche an den Hydrometern bei Stra und Sandon in den Jahren 1858 bis 1861 vorgenommen wurden, führte die Brenta im Mittel eine Wassermenge von 138·84 Cubikmeter pro Secunde. Während dieser Beobachtungsperiode von 4 Jahren ist im Mittel, jährlich ein Wasserquantum von 4378514512 Cubikmeter abgeflossen. Wenn man bedenkt, dass der Brentalauf sehr kurz ist, und dass kein zu grosser Theil davon in der Ebene liegt, weiters, dass das Flussgefälle von der Quelle bis Stra sehr ansehnlich, und die Entfernung von Stra bis zur Flussmündung gar nicht gross ist, und dass schliesslich der Brenta in der Ebene sehr zahlreiche Wasseradern zurieseln, so ist es erklärlich, dass bei den häufigen in der Gegend vorkommenden Gewittern der grösste Theil, also

$$4378514512 : 493000000 = 0·88$$

des gefallenen Niederschlages zum Abfluss gelangt.

Vom nämlichen Amte wurde weiters beobachtet, dass derselbe Fluss im Jahre durch 104 Tage getrübt war, in dieser Zeit betrug die mittlere Abflussmenge 172·12 Cubikmeter pro Secunde. Während der mittleren Zeit von 28 Tagen im Jahre kamen sehr intensive Regengüsse und wuchtige Flussanschwellungen vor; so dass bei dieser Gelegenheit die Brenta eine mittlere Wassermenge von 403·80 Cubikmeter pro Secunde führte. Das Resultat dieser Beobachtungen ergab weiters, dass die Menge des in die Lagune eingetretenen schlammigen Wassers jährlich 2523474432 Cubikmeter betrug. Es wurde gefunden, dass in 1000 Volumen trüben Wassers im Mittel 2·5 Volumen Schlamm enthalten war, demnach beträgt das jährliche Schlammquantum, welches die Brenta im Mittel führt, 6308686 Cubikmeter. Auf Trockenrückstand reducirt, ergibt dieses Schlammquantum ⅓ fester Masse. Diese Reductionszahl ist etwas grösser, als man sie in den Provinzen von Ravenna anzunehmen pflegt, um die Ablagerungen des Lamone zu berechnen. Berücksichtiget man, dass die Sohle des Brentabettes von Stra bis zur Einmündungsstelle in Conche sich während der 4jährigen

Beobachtungsperiode fortwährend gehoben hat, so wird man leicht begreifen, dass die in Stra gemessenen Schlammquantitäten in dem beobachteten Betrage der Lagune nicht zugekommen sind; der Schlammgehalt ist bei gewöhnlichem Mittelwasser auch kleiner, als der mit 2·5‰ Beobachtete. In Erwägung dessen hat daher das königlich technische Regierungsamt in Padua die von der Brenta in einem Jahre in die Lagune abgelagerte, d. i. auf Trockensubstanz berechnete Schlammmenge auf 1·5 Millionen Cubikmeter reducirt. Die Brenta hat demnach an der Mündung bei der Entladung eines Cubikmeters Wasser im Mittel:

$$1500000 : 2523474432 = 0{\cdot}00058 \text{ Cubikmeter}$$

auf Trockenrückstand reducirtes Schlammmateriale, in die Lagune von Chioggia abgegeben.

Die „Commission für die Verbesserung der venetianischen Lagunen und Häfen," hat gelegentlich einer, über die Brentaregulirung gemachten Studie, wie aus den betreffenden Acten zu ersehen ist, schon im Jahre 1867 ebenfalls angenommen, dass die Brenta vom Jahre 1840 bis 1858 jährlich im Durchschnitt 1·5 Millionen Cubikmeter trockenen Schlammes in die Lagune deponirt habe.

Die Quellen der Brenta liegen in der Primitivformation, ein Theil des Oberlaufes in der Trias am Südfusse der Alpen, und der Unterlauf in dem Schwemmlande der venetianischen Ebene. Diese Formationen liefern der Brenta das Materiale für ihre Trübungen.

Die in den letzten 4 bis 5 Jahrhunderten vorgenommenen Aenderungen des Brentalaufes sind sehr bewegter Natur; wovon später, bei der Ablenkung der Flüsse aus der Lagune von Venedig noch die Rede sein wird.

Der Taglio Novissimo (wurde dem Niederschlagsgebiet der Brenta zugeschlagen) besteht in einem Einschnitt, welcher am äusseren Rande des südlichen Theiles der Lagune, zur Aufnahme der kleinern Wasseradern des angrenzenden Territoriums der Terraferma dient. Die Republik Venedig entfernte dadurch auch die kleineren schlammigen Wasserläufe welche zwischen der Brenta und dem Musone liegen, aus der Lagune. Der Musone, welcher in den Bergen von Asolo entspringt, mündete ursprünglich bei Bottenico, später bei Mestre in die Lagune und wurde schliesslich durch den Einschnitt Taglio di Murano ebenfalls in den Novissimo eingeleitet. Vor dem Jahre 1840 mündete der Novissimo in einem weiten Bogen längs des Lagunenrandes fliessend, bei Brondolo in das Meer. Im Jahre 1840 wurde derselbe gleichzeitig mit der Brenta bei Fogolana in die Lagune von Chioggia verlegt.

Der Marzenego entspringt in der Ebene von Castelfranco, fliesst über Noale und mündete seinerzeit nach einem sehr kurzen Laufe gegenüber von Venedig in die Lagune. Die Mündung dieses Flüsschens wurde während des bei 500 Jahre andauernden Streites über die Verbannung der Flüsse aus der Lagune, nach Bottenigo, dann nach Malghera, nach Mestre, ja sogar in die Lagune von Cona verlegt, je nachdem die eine oder die andere Meinung der streitenden Parteien, Oberhand gewonnen hatte. Gegenwärtig entladet sich der Fluss durch den Einschnitt „Taglio Osellino" genannt, längs des Lagunenrandes fliessend, in die Lagune von Cona.

Die vereinigten Zero und Dese entspringen in der Ebene zwischen Cittadella und Treviso, sie kreuzen den Terraglio (die alte Strasse zwischen Treviso und Mestre) Ersterer bei Marocco, Letzterer bei Mogliano, fliessen dann gegen Südost, vereinigen sich in der Nähe der Küste und ergiessen sich in der Nähe von Altino in die obere Lagune, wo eben Torcello situirt ist.

Der Sile entspringt in Mitte feuchter Wiesen, in der Ebene von Treviso, fliesst bis Treviso ziemlich schnell, durchschneidet die Stadt und ergoss sich dereinst dort, wo Altino Distrutto steht, in die obere Lagune. In den letzten Jahrhunderten hat dieser Fluss, wie wir sehen werden, viele Correctionen erfahren, schliesslich wurde er in den Taglio dell Sile, am Rande des nördlichsten Theiles der Lagune in das alte Piavebett geleitet, wo er gegenwärtig den grössten Theil des Wassers durch Porto Piave vecchia an das Meer abgibt. Ein Theil des Silewassers fliesst durch den Businello in die obere Lagune.

Die kleinern noch erwähnenswerthen Flüsschen, wie z. B der Vallio, Meolo, sowie andere kleinere Wasseradern dieses Landstriches, mündeten einst directe in die obere Lagune; gegenwärtig entladen sich dieselben in den Canal Fossella, welcher sich bei Fossalta von der Piave abzweigt, und in der Nähe der Porte Grande vom Silefluss aufgenommen wird.

Der Marzenego, Dese, Zero, Sile, Vallio, Meolo haben ein Gesammt-Niederschlagsgebiet von 9·6 □Myriameter. Mit Hinblick auf die dortigen Regenverhältnisse, beträgt für dieses Abflussgebiet die mittlere Regenhöhe 1·1091$^{\text{met.}}$; daraus resultirt ein mittleres jährliches Niederschlagsquantum 1064736000 Cubikmeter.

Die Piave entspringt in der Nähe von Auronzo in den Alpen; sie hat eine Lauflänge von 210 Kilom., und besitzt ein Niederschlagsgebiet von 46·1 □Myriameter mit einer mittleren Regenhöhe von 1·340$^{\text{met.}}$, so dass diesem Flussgebiet ein mittleres jährliches Niederschlagsquantum

von 6177400000 Cubikmeter zukommt. Ueber die Schlammablagerung des Flusses liegt kein Beobachtungsmateriale vor.

Das Quellengebiet der Piave liegt in der Trias der Alpen; sie fliesst von Belluno abwärts in der Kreideformation, und tritt, nachdem sich davon am Fusse der Alpen früher viele Bewässerungscanäle abzweigen und nachdem sie einige Inseln der Tertiärformation durchschnitten hat, ganz in die venetianische Ebene über.

Die Piave soll einstens bei Seravalle in die Ebene getreten sein. Während einer grossen Ueberschwemmung, deren Zeit nicht bestimmt angegeben werden kann, soll die Piave über Nervesa einen neuen Lauf genommen und sich in der Nähe von Altino in die jetzige Lagune entladen haben.

Bevor noch die Piave in die jetzige Position gedrängt wurde, lag ihre Mündung bei Porto Piave vecchia, früher Porto Jesolo genannt, und der Damm von St Marco sicherte die Lagune vor den Anschwemmungen dieses Flusses. Da die Mündung der Piave an der Windseite und sehr nahe an Venedig gelegen war, so brachte sie den Häfen dieser Stadt durch die Schlamm- und Sandablagerungen viele Schäden, wesshalb der Fluss im Jahre 1538 aus der Nähe der Lagune verbannt, und durch einen Einschnitt Taglio di Re genannt, bei Porto Cortellazzo in das Meer geleitet wurde. Diese Flussregulirung köstete der Regierung der Republik 800000 Ducaten. Mit diesem Resultate noch nicht zufrieden, drängte die Republik den Fluss sogar in die Lagune von Caorle, wo gegenwärtig die Mündung der Livenza liegt. Eine so unnatürliche Flusstrace schien die Piave für die Dauer nicht vertragen zu haben; sie durchbrach im Jahre 1684 die Dämme und kehrte in der Richtung des Taglio di Re zu der früheren Mündung bei Porto Cortellazzo zurück. Der Fluss hat in früherer Zeit oberhalb des Taglio di Re sehr stark serpentinirt; durch Anlage von Durchstichen wurde im Laufe der Zeit der heutige viel kürzere Flusslauf hergestellt.

Die Livenza entspringt am Fusse der Alpen zwischen Sacile und Osoppo; bei einer Lauflänge von 125 Kilom. einem Niederschlagsgebiet von 29·00 □Myriametern und einer mittleren Niederschlagshöhe von 1·318$^{met.}$ liefert sie ein jährliches Regenquantum von 3822200000 Cubikmeter.

Die Quellen des Flusses liegen in der Trias der Alpen, der grösste Theil des Laufes jedoch ist in dem Schwemmlande der venetianischen Ebene gelegen; schliesslich mündet der Fluss in die Lagune von Caorle.

Der Tagliamento entspringt westlich von Tolmezzo; derselbe hat eine Länge von 165 Kilom.; bei einem Niederschlagsgebiet von

30 □Myriametern, dann einer mittleren jährlichen Regenhöhe von 1·752$^{met.}$ liefert der Fluss ein jährliches Regenquantum von 5257[illegible] Cubikmetern. Die Quellen des Flusses liegen in der Trias, im Dolomitgebiete der Alpen. Das Querthal zwischen Ponteba und Resiutta, sowie das Thal nach Tolmezzo, geben ein grossartiges Bild der an den dortigen Gesteinen durch die Atmosphäre vollbrachten Verwüstungen. Es ist daher begreiflich, dass der Tagliamento in diesem regenreichen Gebiete riesige Quanten von Verwitterungs- und Zerreibungsproducten verarbeiten, in das Meer mitnehmen, und in seinem Mündungsgebiete zur Landanhäufung beträchtlich beitragen muss.

Zwischen dem Tagliamento und der Isonzomündung befinden sich mehrere kleine Flüsschen, deren Ursprung entweder in der Ebene oder am Fusse der Alpenausläufer situirt ist. Die beträchtlicheren dieser Wasserläufe sind, wie bereits einmal angedeutet, die Stella, Muzzanella, Zellina, der Corno, die Ansa u. s. w. Bei einem Gesammtniederschlagsgebiet von 10·7 □Myriametern, welchem die angegebene mittlere Regenhöhe von 1·579$^{met.}$ entspricht, erhält dieses Abfluss-Gebiet ein Regenquantum von 168953000 Cubikmeter.

Im äussersten Osten des nördlichen Küstenbogens der Adria endlich, mündet der Isonzo. Bei einer Lauflänge von 120 Kilom., einem Niederschlagsgebiet von 32·2 □Myriametern, und einer mittleren Regenhöhe von 1·430$^{met.}$ kommt diesem Flussgebiet die jährliche Niederschlagsmenge von 4606210000 Cubikmeter zu. Einer seiner bedeutendsten Nebenflüsse ist der Torre.

Die Gesteine dieses Flussgebietes gehören grösstentheils zu der Kreideformation. Der Isonzo führt wie die anderen Flüsse ebenfalls grosse Geschiebs- und Schlammquantitäten, und die Landanhäufungen in seinem Mündungsgebiete in den Lagunen von Grado sind sehr bedeutend. Die Stadt Aquileja, welche jetzt landeinwärts liegt, war einst an der Meeresküste gestanden. Nach den Beobachtungen des Herrn Fregattencapitäns Freiherrn von Oesterreicher rücken die Sandbänke, welche sich an der Isonzomündung in Folge der Sedimentablagerungen bilden, sehr rasch vor. Eine Sandbank, bezüglich welcher Messungen aus dem Jahre 1810 vorliegen, ist in 57 Jahren 1700$^{met.}$, also im Jahre durchschnittlich 30$^{met.}$ vorgerückt.

Herr Oberstlieutenant Sonnklar zieht in seinen Grundzügen einer Hyetographie des österreichischen Kaiserstaates (Separatabdruck aus den Mittheilungen der geographischen Gesellschaft IV. Jahrgang 1860) die Hypothese, nach welcher nur die Hälfte, der in derselben Zeit in einem Stromgebiete fallenden Hydrometeore abfliessen sollen (Minard und Hagen

geben die Abflussmengen ungefähr mit 0·58 der gefallenen Regenmenge an), insofern in Zweifel, als er fand, dass bei der Donau ungefähr $^{1}/_{10}$ des jährlich gefallenen Niederschlages durch das Rinnsal abfliessen soll.

Die approximative jährliche Abflussmenge wurde vorher für den Po mit 0·594 und für die Brenta 0·88 des jährlich in dem entsprechenden Flussgebiet gefallenen Niederschlagsquantums gefunden. Wird demnach:

| | Die Flusslänge in Kilom. | Das Stromgebiet in □Myriam. | Werth des von der ganzen gefall. Regenmenge durch das Flussrinnsal abfliessenden Wasserquantums |
|---|---|---|---|
| bei der Donau | 2655 | 8108 | 0·1 |
| Po | 600 | 776 | 0·594 |
| Brenta | 150 | 29 | 0·88 |

verglichen, so ergibt sich, dass je grösser die Flussentwickelung und das Stromgebiet eines Wasserlaufes ist, um so kleiner wird das Wasserquantum, welches von der gefallenen Regenmenge durch die Wasserläufe zum Abfluss gelangt. Die Einwirkung der Verdunstung, des animalischen und vegetabilischen Lebens, der Einfluss der Verwitterung der Gesteine auf das Zurückhalten eines Theiles der gefallenen Regenwassermengen, ist bei der Mannigfaltigkeit der in einem grossen Stromgebiete vorkommenden Bedingungen in den meisten Fällen viel grösser, als bei Flüssen von kurzen Lauflängen und kleinen Abflussgebieten; das Wasser erreicht in dem letzteren Falle das Ziel viel schneller, und ist auf dem Wege von der Quelle bis zur Mündung viel weniger Wechselfällen ausgesetzt. Wenn in einem Gebiete die meteorologischen und geologischen Bedingungen vorhanden sind, so werden kurze Flussläufe verhältnissmässig auch viel mehr Sediment am Meere ablagern, als die Flüsse grosser Stromgebiete, welche auf dem langen Wege von der Quelle bis zum Meere meistens früher schon, sei es im eigenen Bett, oder durch Bodenbewässerung eines grossen Theiles ihrer Sedimente sich entledigen.

Damit die Vorstellung, wie viel feste Stoffe die Flüsse der norditalienischen Ebene zu den Landanhäufungen an den nördlichen Küstenbogen des adriatischen Meeres beiläufig beitragen, einigermassen Gestalt gewinnt, so kann man auf die Basis der soeben erörterten Anhaltspunkte hin noch weitere Schlüsse ziehen.

Die Werthe welche aus den vorherigen Auseinandersetzungen erhalten wurden, berechtigen nach einigen weiteren Erwägungen zur Annahme, dass die Etsch, weil sie zum Theile in einem weniger wasserreichen Gebiete entspringt, ungefähr 0·5, der Bacchiglione hingegen 0·7, der Marzenego, Dese, Zero, Sile, Vallio Meolo etc. wie die Brenta

0·88, die Piave, die Livenza, der Tagliamento, der Isonzo mit dem Torre 0·6, die kleineren Flüsschen: Stella, Muzzanella, Zellina, Ausa u. s. w. mit 0·7, der in dem zugehörigen Niederschlagsgebiete jährlich empfangenen Regenwassermenge an das Meer abgeben.

In einem Cubikmeter des vom Po in seinem Mündungsgebiete in das Meer abfliessenden Wassers wurde wie früher bemerkt, 0·000787 Cubikmeter Schlamm gefunden. Wie bei der Brenta, kann auch in dem vorliegenden Falle angenommen werden, dass sich dieses Schlammvolumen durchschnittlich auf ⅜ Trockenrückstand reducirt, so dass in einem Cubikmeter Po-Wassers im Mündungsgebiete 0·000293 Cubikmeter fester Bestandtheile zur Ablagerung gelangen. Von diesem Anhaltspunkte und dem für die Brenta erhaltenen Resultate mit 0·000594 ausgehend, wird es in Anbetracht des vorliegenden Zweckes und mit Hinblick auf die vorausgeschickten Erörterungen erlaubt sein, für den Po, die Etsch und den Bacchiglione 0·00029, für die Brenta mit 0·00058, für die lagunaren Küstenflüsse von Marzenego an bis zum Vallio, Meolo 0·00033, für die Piave, Livenza, den Tagliamento, den Isonzo 0·0004, für die kleineren Flüsschen und zwar die Stella, Muzzanella, Zellina, Ausa u. s. w. 0·00033 Cubikmeter festen, trockenen Sedimentes, welcher in einem Cubikmeter des am Mündungsgebiete entleerten Wassers enthalten ist, anzunehmen. Die Flüsse der norditalienischen Ebene geben daher im jährlichen Mittel, u. z.:

| | Cubikmeter |
|---|---|
| der Po 91319680000 × 0·59 × 0·00029 . . . . . . . | 15624797 |
| die Etsch 14232900000 × 0·5 × 0·00029 . . . . . . | 2063770 |
| der Bacchiglione 4067200000 × 0·5 × 0·00029 . . . . | 825641 |
| für die Brenta wie früher angegeben . . . . . . . . | 1500000 |
| die lagunaren Flüsse: Marzenego, Dese, Zero, Sile, Vallio Meolo u. s. w. 1064736000 × 0·8 × 0·00033 . . | 281090 |
| die Piave 6177400000 × 0·6 × 0·0004 . . . . . . . . | 1482576 |
| die Livenza 3822200000 × 0·6 × 0·0004 . . . . . . | 917328 |
| der Tagliamento 5257800000 × 0·6 × 0·0004 . . . . | 1261872 |
| die Flüsse: Stella, Muzzanella, Zellina, Ausa, der Corno u. a. m. 168953000 × 0·7 × 0·00033 . . . . . . | 39028 |
| der Isonzo 4606210000 × 0·6 × 0·0004 . . . . . . . . | 1105490 |
| Zusammen . . . | 25101592 |

Cubikmeter Sediment auf Trockenrückstand berechnet, am Küstenbogen von Triest bis Ravenna an das adriatische Meer ab; davon entfallen 15624797 Cubikmeter auf den Po allein und der Rest von 9476795 Cubikmeter auf die Küstenflüsse von der Etsch bis zum Isonzo. Der Po

häuft daher an seinen Mündungen beinahe doppelt so viel Land an, als es die Küstenflüsse an der Küste zwischen dem Hafen von Fossone bis zu den Lagunen von Grado zu thun vermögen.

## C. Die Lagune von Venedig.

Der angeschwemmte Boden der Provinz Venedig besteht aus zwei wesentlich verschiedenen Theilen. Der erste Theil umfasst das trockene von zahlreichen Wasserläufen und Canälen durchzogene Land, — die „Terraferma." — Der zweite Theil, von den Alten „Aestuario veneto" genannt, ist mit Strandseen, dann Sümpfen und Morästen bedeckt, aus welchen unzählige kleine Eilande hervorragen.

Der Boden der Terraferma besteht aus sandigen, thonigen und lehmigen Ablagerungen; bei Mestre, Chioggia, Portogruaro, Caorle u. a. O. kommen Torflager vor. Bemerkenswerth sind auch die dort vielfach auftretenden Carantoschichten. (Caranto auch Caranto marina genannt, ist ein harter Thonmergel, in welchem eine Menge Conchylien von jetzt noch lebenden Gattungen eingeschlossen sind).

„Aestuaria sunt omnia quae mare vicissim tum accedit, tum recedit" lautet bei den Alten die übliche Erklärung solcher Strandseen, welche flache Küsten bedecken und der Herrschaft des Meeres unterworfen sind. Die Strandseen sind an der Meeresseite gewöhnlich durch eine Reihe von Inseln bekränzt und gehen gegen die Terraferma zu, allmälig in Sümpfe und Moräste über. Derartige mit einem Gürtel von Sümpfen und Morästen umgebene, von den Gezeiten des Meeres beeinflusste Strandseen werden in Ober-Italien mit dem Namen Lagunen (von Lago) bezeichnet.

Die an der Meeresküste zwischen Rimini und Triest vorkommenden Lagunen sind das Resultat der Wechselwirkung zwischen den Süsswasser-Flüssen und den Meeresbewegungen. — Die Sedimentablagerungen der Flüsse kommen an der Meeresküste, in ihren landbildenden Bestrebungen, beeinflusst von verschiedenen Strömungen und Gegenströmungen zwischen Flüssen und Meer dort zur Ruhe, wo die combinirten Wasserbewegungen zu einem Minimum werden. — Durch Erhebung solcher Sedimentablagerungen entstehen je nach der Combinationsart der Wasserbewegungen die verschiedensten Formen von Sandbänken und Inseln, welche an den dortigen Küsten den Namen Lido oder „Litorale" führen. Die Lagune von Venedig wird durch eine Reihe solcher Lidi vom offenen Meere getrennt. Sie beginnen beim Hafen von Brondolo mit dem Litorale

Sottomarina, in der Richtung gegen Nord folgt diesem das Litorale Pelestrina, dann das Litorale oder der Lido Malamocco, St. Erasmo, und endlich das Litorale Cavallino. (Siehe Tafel II). Ohne Hinzurechnung der Wasserstrassenbreiten hat diese Inselreihe vom Hafen von Brondolo bis zur Silemündung eine Länge von 46·4 Kilometern.

Die Wasserstrassen, welche die Lidireihe unterbrechen, und das Lagunenbecken von Venedig mit dem offenen Meere verbinden, heissen Porti (Häfen). Diese Unterbrechungen des schmalen Landstreifens führen den Namen Porto di Brondolo als der südlichst gelegene, dann folgt Porto di Chioggia, Porto di Malamocco, Porto di Lido (früher auch Porto St. Nicolo genannt), Porto St. Erasmo, Porto di Treporti, und im Norden endlich der Porto di Piave vecchia (Siehe Taf. II, Taf. III Fig. 1, und Taf. IV Fig. 1). Derlei Wasserstrassen sind keine Häfen (Porti) im eigentlichen Sinne des Wortes, allein sie verdienen diese Bezeichnung insoferne, als sie die Zufahrten zu einem Lagunenbecken bilden, welches durch die oben genannten Lidi geschützt, als ein allen gemeinsamer Hafen aufgefasst werden kann.

Gegen das Festland zu ist die Grenze der Lagune durch eine bestimmte Linie fixirt, welche „Linia di conterminazione" heisst, und der Ausdehnung nach durch 125 gemauerte Pfeiler, capi saldi di conterminazione genannt — bestimmt wird. Die dammartigen Umwallungen am Rande der Lagune heissen „dossi del circondario", und sind das Resultat einer fast fünfhundertjährigen Arbeit, durch welche die Verlandung der Lagune bisher verzögert, die Integrität derselben als Salzsee gewahrt, und der Sumpfboden von der Stadt ferne gehalten werden konnte.

Der ganze Lagunencomplex wird eingetheilt: in die obere, mittlere und untere Lagune. — Der obere Theil umfasst die Lagune von Treporti, zwischen dem Taglio dell Sile, den argine di St. Marco, und den Litorale Pordelio. — Der mittlere Laguneutheil umfasst die Lagune von St. Erasmo, Lido und Malamocco, und der untere Theil gehört der Lagune von Chioggia an. — Jeder der früher erwähnten Porti (Lagunenzufahrten) ist nach der Lagune, in welche derselbe führt, benannt.

An der ganzen Lagune lassen sich zwei wesentlich von einander verschiedene Hauptpartien erkennen, welche unter den Namen „Laguna viva" (lebendige Lagune, auch frischer Strandsee), dann „Laguna morta" (todte Lagune, oder todter Strandsee) bekannt sind.

Die Laguna viva ist die an der Meeresseite gelegene, mehr oder weniger zusammenhängende Wasserfläche des Strandsees, dessen

Boden zur Fluthzeit, bis auf die grösseren bewohnten Inseln fast ganz vom Wasser bedeckt und den Gezeiten des Meeres vollständig unterworfen ist. Zur Ebbezeit treten meistens nur pflanzenlose, sandige, vegetationslose Lagunenbodenpartien zu Tage, welche „Velme“ genannt werden.

Die Laguna morta ist jener der Terraferma zu gelegene Laguntheil, in welchem auch zur Fluthzeit zahlreiche Eilande über dem Wasserspiegel hervorragen. Die Gezeiten sind kaum wahrnehmbar, zwischen den Eilanden liegen zahlreiche Wassertümpel und fischreiche Salzseen. Dieser Lagunentheil trägt den Character eines Salzwassersumpfes an sich, er ist von einer üppigen Sumpfvegetation bedeckt, und nur bei starken Stürmen und hoher Fluth werden die Gezeiten auch in der todten Lagune fühlbar.

Barenen werden mit Meerespflanzen bewachsene Theile des Lagunenbodens genannt, welche nur bei starken Aequinoctialfluthen vom Wasser bedeckt erscheinen; bei den mittleren Fluthen sind dieselben über dem Wasser noch zu erkennen. Valle sind Salzseen der Lagune, deren Boden sich stets unter Wasser befindet; sie sind dabei sehr fischreich. Palude (Sumpf, Morast) sind Schlammbänke, welche von der Meeresvegetation eingenommen sind.

Die Oberfläche der Lagune beträgt rund 550 □Kilom., davon entfällt auf die:

| Lagune | Lag. viva □Kilom. | | Lag. morta □Kilom. | | Zusam. □Kilom. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| von Treporti | 64·886244 | „ | 99·521031 | „ | 164·407275 | „ |
| „ St. Erasmo | 11·157253 | „ | 0·828352 | „ | 11·985605 | „ |
| „ Lido | 68·938260 | „ | 26·592776 | „ | 95·531036 | „ |
| „ Malamocco | 68·184333 | „ | 94·492113 | „ | 162·676446 | „ |
| Summa in □Kilom. | 213·166090 | „ | 221·434272 | „ | 434·600362 | „ |

Der Rest mit 115·399638 □Kilom. entfällt auf die in Verlandung begriffene Lagune von Chioggia.

Wie bereits bemerkt, treten die Gezeiten durch die früher erwähnten Porti in die Lagune; sie bilden das einzige Element welches die Lagune belebt, sie verhindern eine allzurasche Landanhäufung, sie nehmen mit der Rückfluth einen Theil der Sinkstoffe mit ins offene Meer, und sie erhalten in Verein mit den Wellen die Canaltiefen und regeln die dortigen Gesundheitsverhältnisse.

Der Stand des Wasserspiegels der Lagune während der Gezeiten wird durch Pegelablesungen bestimmt. Die characteristische Marke, auf welche alle Ablesungen bezogen werden, liegt in der Ebene der

gewöhnlichen mittleren Fluthhöhe und heisst „Comune alta marea.“ Der gewöhnliche Stand des Wasserspiegels zur Ebbezeit wird „Comune bassa marea“ genannt.

Strömt die steigende Meeresfluth in die Lagune, so müssen jene Wassermassen, welche durch je zwei nebeneinanderliegender „Porti“ derselben zufliessen, bei den gegebenen Strömungsrichtungen sich begegnen, und im Lagunenbecken Zonen bilden, wo das Wasser, durch Vermischung der gegeneinander bewegten Wassermoleküle fast stille zu stehen scheint. An solchen Stellen entstehen in Folge dessen Wasserscheiden, welche die natürlichen Trennungslinien zwischen den einzelnen der genannten und durch den zugehörigen Porto gespeisten Lagunentheile bilden. Diese Trennungslinien (Wasserscheiden, partiaqua) sind nicht fix, sie verschieben sich unter dem Einflusse der herrschenden Winde, dann unter dem Einflusse der erhöhten Thätigkeit des einen oder des anderen Porto. Die Wasserscheiden zwischen der Lagune von Malamocco und jener von Lido, dann zwischen der Lagune von Malamocco und jener von Chioggia sind durch die Linien *s s s'*. . . und *s s s* in der Taf. II, dann Fig. 1 Taf. III, angedeutet. Eben solche Wasserscheiden existiren zwischen je zwei der andern, durch die zugehörigen Porti gespeisten Lagunentheilen.

Während die continentalen Wasserläufe von der Quelle aus gegen das Meer zufliessen, sich unterwegs verstärken und das Land beleben, findet in der Lagune das Gegentheil statt. Das Wasser der steigenden Meeresfluth tritt durch die verschiedenen Porti in die Lagune, und eilt den Canälen entlang, nach und nach die trockenen Bodenpartien bedeckend, sozusagen thalauf gegen die Wasserscheide zu, wo sich dann die gegeneinander gerichteten Wasserströmungen je zweier Lagunentheile begegnen, und an der Stelle gegenseitig sich abschwächen. Die Geschwindigkeit des bewegten Wasserstromes nimmt von der Eintrittsöffnung (Porto) gegen die Wasserscheide (partiaqua) hin immer mehr ab. Bei der Rückfluth strömt das Wasser, der zwischen je zweien Wasserscheiden gelegenen Laguentheile, wieder einem der dazu gehörigen Porti zu. Dieses Vor- und Zurückfluthen des Wassers erzeugt in der Lagune ein vertieftes, weitverzweigtes, einem Flusssystem ähnliches natürliches Canalnetz, in welchem die Gewässer während der Vor- und Rückfluth sich am lebhaftesten bewegen. In der Taf. II sowie Taf. III Fig. 1 sind die natürliche Canäle durch punktirte Linien angedeutet. — Die Wasserscheiden trennen demnach die Canalnetzauszweigungen je zweier von den dazu gehörigen Porti gespeisten Lagunentheile. Die Meeresgezeiten erzeugen in der Lagune einen Spül- und Schlemmprocess, welcher nicht

nur für die Erhaltung der Schifffahrtscanäle, sondern auch für die Erhaltung der Lagune und des dortigen Gesundheitszustandes den wesentlichsten Factor bildet. Die Grenzlinie der Schifffahrtscanäle der Lagune sind durch Pfähle gekennzeichnet, welche zur Fluthzeit circa einen Meter über dem Wasserspiegel hervorragen. Das Beseitigen dieser Pfähle erhöht die Vertheidigungsfähigkeit der Stadt wesentlich, weil es dem mit der Oertlichkeit nicht genau Vertrauten jedes Orientirungsmittel benimmt, um sich in den seichten Lagunen zurechtzufinden.

Da das Wasser an den lagunaren Wasserscheiden fast stille zu stehen scheint, so ist es begreiflich, dass die Sinkstoffe den Lagunenboden an derlei Stellen am meisten erhöhen, so zwar, dass das Befahren derselben mit Schiffen fast unmöglich wird. Das natürliche Canalnetz zweier Lagunentheile muss daher durch einen in den Boden der Wasserscheide durch Baggerung erhaltenen Canal verbunden werden, wie es z. B. an der Wasserscheide von St. Spirito der Fall ist, damit die schweren Schiffe, welche durch den Hafen von Malamocco in die Lagune einfahren, nach Venedig gelangen können.

Diese Darstellung lässt die grosse Wichtigkeit der Erhaltung der Hafeneinfahrten zur Genüge erkennen. Das Spiel kräftiger Gezeiten allein vermag die Versumpfung der Lagune zu verzögern und die Schifffahrt, eine der Hauptexistenzbedingungen von Venedig aufrecht zu erhalten.

In der Lagune beträgt die Fluthhöhe im Mittel 1·0$^{met.}$, es kommen aber auch Fluthen mit 0·2$^{met.}$ Höhe vor, je nachdem als die Winde die Fluth fördern oder dieselbe von der Lagune ferne halten. Unter den Gezeiten kommen auch extreme Fälle vor, wie z. B. im Jahre 1686, wo die Fluth eine verhältnissmässig sehr grosse Höhe erreicht haben soll. Die Fluth vom 15. Jänner 1867 übertraf alle bisher in Venedig bekannten hohen Fluthen. In der Stadt Venedig stieg das Wasser 1·59$^{met.}$, in Caorle 1·7$^{met.}$ über die Ebene der gewöhnlichen Fluth. Der Markusplatz war derart mit Wasser bedeckt, dass er mit Gondeln befahren werden musste. Zwei Drittel der vorhandenen Süsswassercisternen wurden durch die Beimischung des eingeströmten Salzwassers und in den Magazinen und Verkaufsläden eine Menge von Waaren verdorben. Der extremste Fall einer Ebbe wurde mit 1·45$^{met.}$ unter der Ebene der mittleren Fluth verzeichnet. Die Differenz der bisher bekannten extremen Fälle zwischen Fluth und Ebbe beträgt daher 3·04$^{met.}$

Der Lagunenboden besteht zumeist aus den Schwemmproducten der Flüsse, wie z. B. Schlamm, Sand. Die Schlammschichte hat eine Stärke von 3 bis 9$^{met.}$, und ruht auf einer an manchen Stellen sehr

mächtigen und harten Carantoschichte. Die lagunare Anschwemmungsschichte reicht sehr tief. Bei der Anlage artesischer Brunnen wurde im Jahre 1847 in Venedig bis auf die Tiefe von 400 Fuss (126·4$^{m}$) gebohrt, und dabei stiess man auf eine Torfschichte, aus Pflanzenresten bestehend, welche heute noch an der Küste des Meeres vorkommen.

Im Lagunengebiete liegen 6 grössere Orte, und zwar: Die Stadt Venedig, Chioggia, Pelestrina, Malamocco, Murano, Burano, mit einer Gesammteinwohnerzahl von 169000 Seelen, wovon 121234 auf die Stadt Venedig entfallen. Aeltere, in bereits versumpften Lagunenpartien liegende Orte sind: Torcello, Altino u. a. m. — gegenwärtig traurige Denkmaler einer glanzvollen Vergangenheit. Die Verlandung der Lagune schreitet, obwohl dieser Process durch die Ablenkung der Flüsse bedeutend abgeschwächt wurde, noch immer fort. Die Lagune von Venedig soll nach Zeugnissen der Geschichtsschreiber in der historischen Zeit noch bis zu den Monte Euganei bei Padua gereicht haben. An die jetzt noch bestehende Lagune von Chioggia schloss sich im Süden damals die Lagune von Brondolo an. Wir finden heute an der Stelle festes, trockenes, von Flüssen und Canälen durchzogenes, und durch eine ausgebildete Meeresküste markirtes Land. Die Etsch, der Bacchiglione, die Brenta, welche ihre Sedimentmassen dort ablagerten, haben die bestandene Lagune trocken gelegt.

Die Dogen, welche einst in Torcello, Eraclea u. a. O. m. ihren Sitz hatten, verlegten denselben später nach Malamocco (742 bis 811), übersiedelten dann nach der alten Stadt Rivoalto, wo sich um die Kirche von St. Jacopo die ersten Steinhäuser gruppirten. Aus dem alten Rivoalto entstand der Stadttheil des heutigen Venedig, Rialto genannt.

Die alte Stadt Malamocco, welche noch die letzten Jahre der Existenz der einstigen Seestätte Aquileja, Altino, Concordia u. s. w. gesehen hatte wurde im 12. Jahrhundert durch ein Naturereigniss zerstört. An derselben Stelle entstand später der jetzige bescheidene Marktflecken Malamocco. Diese Andeutungen sollen erinnern, dass die Lidi von den Sturmfluthen des Meeres, und auch von andern, ihre Existenz bedrohenden Einflüssen viel zu leiden hatten. Auch die heutigen Wasserstrassen (Porti), welche die Lidi von einander trennen, müssen vielen Veränderungen unterworfen gewesen sein. Einst bestandene Einfahrten wurden vom Meere geschlossen, und andere durch Sturmfluthen wieder geöffnet. Ein solcher Porto bestand an der Stelle des heutigen Portosecco, welcher sich im Jahre 1390 geschlossen haben soll. (Siehe Taf. II).

Die Venetianer haben die schwächsten Stellen der Lidi, also jene natürlichen Wälle, welche die Lagune gegen die Sturmfluthen des Meeres vertheidigen, durch Pfahlwerke (palafitte) verstärkt. Später wurden

dieselben durch definitive Bauwerke ersetzt. Zu den Letzteren gehören auch die berühmten durch Zendrini erbauten Murazzi. (Im Jahre 1744 begonnen und 1782 vollendet.)

Aus der Situation Fig. 1 Taf. III ist zu ersehen, dass jene Strecken der Litorale Pelestrina und Sottomarina, welche in der Nähe des Hafens von Chioggia liegen, als die Schwächsten, den Meeressturmfluthen am wenigsten zu widerstehen vermögen. Deshalb wurden das Litorale Pelestrina auf die Länge von $4000^{met.}$ und jenes von Sottomarina auf eine solche von $1267^{met.}$ durch die Murazzi des Zendrini verstärkt. Die Basis dieser Quadermauern ist an manchen Stellen 13 bis $14^{met.}$, die Krone $1^{met.}$ stark, und sie haben eine Höhe von $4{\cdot}5^{met.}$ über der mittleren Fluth. Der Fuss derselben ist gegen Wellenschlag durch einen Steinwurf gesichert. Das ganze Werk kostete 10·5 Mill. ital. Lire, oder, der Lire zu 0·4 fl. öst. W. gerechnet, 4·2 Mill. Gulden. Das laufende Meter dieser Murazzi kommt auf 1993·5 Lire oder 797·4 fl. öst. W. zu stehen; sie waren das letzte grosse Werk der einst so mächtigen Königin der Adria. Später wurden die Murazzi nicht weiter fortgesetzt; die unvollkommenen, am Fusse zum Theil durch Steinsockeln, Pfahlwerke oder Steinwürfe geschützten Dämme der übrigen Lidistrecken blieben wie die Steindämme ohne Unterhaltung, die langjährigen politischen Wirren drängten diese Verbesserungsarbeiten, welche die Vertheidigung der Lagune gegen die Meeressturmfluthen bezwecken, in den Hintergrund.

Im December 1825 war der venetianische Golf von starken Stürmen durchwühlt, das empörte Meer zerstörte die alten Dämme von Pelestrina und Malamocco, beschädigte die Murazzi, und drang in die Lagune, mit grosser Wucht sogar bis Venedig vor. Grosse Schäden bezeichneten den Weg, welchen die erregten Meeresfluthen nahmen. — Nach dieser Katastrophe ging man wieder daran, die zerstörten Dämme auszubessern und sie zu verstärken. An der Küste von Malamocca wurde die Dammstärke an der Basis von 13·5 auf $22{\cdot}5^{met.}$ erhöht. Die Kronenstärke dieser Dämme beträgt im Mittel $4^{met.}$, die Höhe derselben $4{\cdot}5^{met.}$ An der Meeresseite sind sie unter $9^0$, an der Lagunenseite unter $45^0$ geböscht. Der Dammkern besteht aus Lagunenschlamm. An der Meeresseite ist die Dammböschung durch einen in guten Verband gebrachten starken Steinbelag gesichert, welcher, damit das leichte Dammmateriale nicht ausgeschwemmt wird, auf einer Schotterschichte aufruht. Der Dammfuss ist an der Meeresseite durch Pfahlwerke geschützt, und der Strand auf eine grosse Breite mit einem Steinwurf bedeckt. Die Sicherung der Erddämme von Pelestrina und Sottomarina geschah durch aus Quadern, hergestellte Mauersokel mit einer gehörigen Steinwurfvorlage.

## II. Landseitige Verlandung der Lagune von Venedig.

In der lagunaren Lage hat Venedig fast das Ansehen, als wären die stylisirten Massen der vielen monumentalen Bauwerke aus dem Meere emporgestiegen. Als die kleine Colonie von Venetern vor 15 Jahrhunderten die Longobarden fliehend, in der Lagune eine neue Heimat suchte, und dort die ersten Fischerhütten erbaute, da dachte, bei den damaligen örtlichen Verhältnissen wohl kaum Jemand, dass die unscheinbaren Hütten durch stolze Paläste verdrängt werden, und dass aus den einfachen Fischerbarken eine Flotte kriegstüchtiger Schiffe hervorgehen werde, welche die bekannte Machtstellung der Republik, sowohl im Orient wie Occident zu begründen mithalfen.

Die Position der Stadt ist derart, dass sie sowohl im Norden, wie im Westen und Süden durch einen breiten Gürtel von Lagunen und Sümpfen, im Osten hingegen durch das offene Meer geschützt, jedem feindlichen Ueberfall trotzen kann. Andererseits bot das Lagunenbecken den Handelsschiffen nach dem weiten Wege vom Orient eine sichere Zuflucht; und es schien damals fast, als wäre Venedigs Glanz und Macht vor dem Schicksale der übrigen Geschwisterstädte am Gestade der Adria gefeit.

Die mächtige Republik verstand es, sich gegen viele Feinde zu vertheidigen und sie zu besiegen, sie hat sich viele Länder dienstbar gemacht; allein bei allen dem vermochte sie den Continuitätswirkungen der Naturkräfte in keiner Weise Stand zu halten. Dasjenige Element, in welchem die Stadt mit all' dem warmen und reichen Leben, mit all der Fülle von Kraft geboren wurde, dasselbe Element bereitet langsam aber sicher jenes Schlammgrab vor, in welchem der vergangene Glanz ganz erlöschen und der wunderbare Zauber aller Märchen verklingen sollte.

Zwischen zwei mächtigen Gewalten eingezwängt, führt Venedig um den Preis der Existenz, fast ein Jahrtausend schon, mit den Naturkräften einen rastlosen Kampf. Im Norden, Westen und Süden sind es einerseits die lagunaren Küstenflüsse, welche vermöge der Landanhäufungen von der Terraferma aus, die Lagune zu versumpfen drohen; im Osten andererseits ist es das offene Meer, welches die Verbindungswege zwischen der Stadt in der Lagune an der Meerseite durch Anhägerungen verschliessen und zerstören will. Die Schliessung der Porti macht einerseits die Schifffahrt, eine Hauptexistenzbedingung Venedigs, unmöglich, und wird die Lagune andererseits durch die Gezeiten nicht mehr belebt, dann versumpft dieselbe und in der Malaria ist die Existenz einer so grossen Anzahl von Menschen nicht leicht zu denken möglich.

Die Gefahren, welche die Stadt bedrohen, hat die Regierung der Republik schon sehr zeitlich erkannt, und hat seinerzeit nichts unterlassen, um dieselben abzuschwächen oder sie wo es möglich war zu unterdrücken. Keine Opfer wurden gescheut, um die Versumpfung der Lagune zu verzögern. Diese mühevollen und grossartigen Arbeiten welche zur Erreichung dieser Zwecke nöthig wurden, sind ein grosses Vermächtniss aus der Glanzperiode der Republik an die heutigen Bewohner der Stadt, welchen die Wohlthaten dieser Anlagen eigentlich zu Gute kommen. Hätte man damals, wie es heute vorzukommen pflegt, nach Amortisationsterminen gearbeitet, so wäre das heutige Venedig schon längst versumpft und versandet.

Die Mittel, durch welche die Erhaltung der Lagune angestrebt wird, sind zweierlei Art:

1. Die Wahrung der Integrität der Lagune durch Verbannung der Mündungen der schlammreichen Flüsse der Terraferma aus der Lagune nach dem offenen Meere.

2. Die Aufrechterhaltung der Wasserverbindungen (Porti) zwischen der Lagune viva und dem offenen Meere, die Verhütung von Anhägerungen, durch Anwendung von künstlichen oder natürlichen Spülungen; und um den Schiffverkehr möglich zu machen, werden die Canäle wo es nöthig ist ausgebaggert.

Eine vollständige Lösung des Problems, die Versandung der Lagune von Venedig aufzuhalten, existirt nicht; ebensowenig wird es bei der gegenwärtigen Sachlage leicht sein, jene Zeit genau anzugeben, in welcher die Stadt, dem dort thätigen Umbildungsprocesse gänzlich unterlegen sein wird. Nur mit dem Aufgebote des ganzen menschlichen Wissens wird es möglich, die local thätigen Naturkräfte abzuschwächen und sie durch entsprechende Bauten, in solche Bahnen zu lenken, dass sie auf den gegenwärtigen Zustand der Lagune erhaltend einwirken können; allein oft machen die schwerwiegenden Factoren des Interessenkampfes die Erreichung dieser Ziele, und die Durchführung zweckentsprechender Projecte fast unmöglich. Es ist zumeist in dem Gefühle des Selbsterhaltungstriebes gelegen, dass die Wünsche der Bewohner der Terraferma mit jenen der Stadt Venedig in vielen Beziehungen seit Jahrhunderten schon divergiren. Und wie überall im Leben, ebenso standen vielleicht seitdem die Stadt besteht, der einheitlichen Durchführung grosser, die Erhaltung der Stadt abzielenden Pläuen, die buntfärbigsten Privatinteressen gegenüber. Es kämpfte zielbewusste Ränkesucht durch wohlhabende Laien geschürt, gegen die besten Bestrebungen der ihrem Berufe interesselos ergebenen Fachmänner.

Bald siegten die einen, bald die anderen, und unter solchem Antithesenspiel versumpfte die energische Inangriffnahme von einheitlichen Dispositionsplänen in dem Lagunenschlamm der Systemlosigkeit.

Als in Venedig der erste Gedanke, die Flüsse aus der Lagune zu verbannen, Gestalt anzunehmen begann, da waren die Provinzen der Terraferma weit über die Grenze des Lagunengebietes hinaus der Republik unterthan. Der Regierung, welche den Sitz eben in Venedig inne hatte, war es begreiflicherweise besonders daran gelegen, alle Arbeiten, welche die Erhaltung der Stadt begünstigten, zu fördern, und vor allem jenen Verlandungsgefahren, welche die Lagune an der Landseite bedrohen, durch die Herstellung einer neuen hydraulischen Ordnung in den continentalen Fluss- und Canalnetzen die Stirne zu bieten

Die dortigen Küstenflüsse konnten nur nach zwei Richtungen entweder nach dem südlichen, bei Brondolo gelegenen Küstenstriche, oder nach Norden in das jetzige Mündungsgebiet der Piave, aus der Lagune verdrängt werden. In den letzten fünf Jahrhunderten gruppirten sich die Verdrängungsrichtungen der Flüsse derart, dass man die Brenta, den Novissimo und die kleinern Wasserläufe bis zum Musone hin, nach Süden, den Marzenego, Dese, Zero, Sile, Vallio, Meolo, die Piave und die kleinern dazwischen liegenden Wasserläufe hingegen nach Norden abzulenken sich bemühte; so zwar, dass die Scheidelinie, welche das eigentliche Feld der Ablenkungsrichtungen beider Flussgruppen trennt, gegenwärtig zwischen dem Musone und dem Marzenego zu suchen ist.

## A. Ablenkung der ersten Flussgruppe (Brenta, Novissimo etc.) aus der Lagune.

Die Experimente mit den Verdrängungen der Flüsse aus den Lagunen haben schon sehr früh begonnen; vor allem waren es die der Stadt Venedig zunächst liegende Brenta und der Marzenego, welche von den Stadtbewohnern zuerst mit grossem Misstrauen beobachtet wurden. Die schlammreiche Brenta floss damals in dem heute noch bestehenden Bett „Brenta morta“ genannt, zwischen Bottenigo und Fusina in die mittlere Lagune; ältere Mündungsarme dieses Flusses sollen seinerzeit sogar bei Malghera und Campalto gelegen gewesen sein.

Die ersten ernstlichen Vorkehrungen waren gegen die Verlandungen der Brenta und des Marzenego gerichtet, sie begannen eigentlich schon im Jahre 1310. Damit die trüben Wasser dieser Flüsse sich nicht mehr gegenüber der Stadt entladen, befahl die damalige Regierung

der Republik, dass dieselben in entfernter gelegene Laguneutheile abgelenkt werden sollen, zu welchem Zwecke an der Küste ein Damm (wahrscheinlich im Jahre 1324 beendet), dessen Reste heute noch sichtbar sind, — quer über aufgeworfen wurde. Dieser Damm gab vielleicht die erste Idee zur Ausführung des noch gegenwärtig bestehenden Begrenzungsdammes der Lagune (argine de conterminazione), welcher mit der Zeit auf der ganzen Ausdehnung des Lagunenrandes angelegt wurde. Der weitere Ausbau des Dammes zwischen Fusina und Bottenico scheint mittlerweile sistirt gewesen, dann aber wieder aufgenommen worden zu sein, und im Jahre 1339 wird sogar von einer Erhöhung und Befestigung desselben berichtet. Diese Massregel war, wie wir sehen werden, nicht geeignet, die trüben Hochwasser der Flüsse derart abzulenken, dass sie bei dem Verluste des kürzesten Abflusswegen keine bedeutenden Nachtheile mehr bringen konnten. Das Land der angrenzenden Districte der Terraferma litt in Folge dessen immer durch Wasserstauungen; es war sehr oft überschwemmt, und es scheint, dass die Bewohner der Terraferma in der Zeit die Dämme manchmal sogar gewaltsam durchbrochen haben müssen, weil ein Gesetz der Republik aus dem Jahre 1371 anordnet, die Dammöffnungen wieder sogleich zu verschliessen.

Im Jahre 1397 wurden die Dämme durch die hinter denselben gestaute Hochwassermasse zu wiederholtenmalen durchbrochen, die entstandenen Dammrisse wurden aber alsbald wieder ausgebessert. Die Ueberschwemmungen des flachen Landes, sowie die Bodenversumpfungen nahmen, da die Dämme den natürlichen Wasserabfluss verhinderten, immer mehr zu, und nachdem unter solchen Umständen die Klagen der davon betroffenen Bewohner kein Ende nehmen wollten, so musste die Regierung im Jahre 1840 sich entschliessen, die Dämme behufs Entwässerung der benachtheiligten Districte zu öffnen. Als jedoch im Jahre 1431 und 1447 in Venedig epidemische Fieber ausbrachen, suchten die Stadtbewohner die Ursache dieser Krankheiten auf das schlammige Wasser der gegenüber der Stadt mündenden Flüsse zurückzuführen, und sie verlangten deshalb sehr energisch die sofortige Schliessung der vor kurzem erst angebrachten Dammöffnungen, was auch sogleich ausgeführt wurde.

Nachdem die Dämme geschlossen waren, stellten sich an der Terraferma alle die alten Uebelstände wieder ein. Während diesen Experimenten, wurde mittlerweile auch der Brentaarm, welcher sich bei Fusina in die Lagune von Venedig ergoss, nach Malamocco abgeleitet; im Jahre 1437 wurde derselbe in das alte Bett zurück, und das folgende Jahr abermals nach Malamocco verlegt. Zur Beruhigung der Bewohner

der Terraferma wurde um diese Zeit auch an den übrigen, zwischen Fusina und Malghera liegenden Wasserläufen viel herumexperimentirt; zur Ausführung definitiver, fachmännisch begutachteter Projecte kam es damals nicht. Im Jahre 1501 wurde in Venedig der feste Entschluss gefasst, die Brenta, welche seinerzeit bei Fusina floss, in der Lagune von Malamocco ganz zu belassen; andererseits hatte man, da die Verlandungen der Lagune in der Nähe von Venedig immer fühlbarer wurden, auch angestrebt, den Marzenego, den Dese und den Zero nach der nordöstlich davon gelegenen Lagune von Cona zu verdrängen. Die Verlängerung der Flusstracen musste mit den Flussmündungs-Verlegungen selbstverständlich gleichen Schritt halten, es steigerten sich in der Folge bei der zunehmenden Gefällsverminderung der Flüsse, die Uebelstände an der Terraferma zusehends. — Trotzdem die Republik sehr oft in langwierige Kriege verwickelt war, so scheute sie zwischen dem 14. und 18. Jahrhunderte keine Mühen, die Arbeiten der Verdrängung der Flussmündungen aus den, der Stadt zunächst liegenden Lagunentheilen, trotz aller Proteste der davon oft hart betroffenen Bewohner der Terraferma selbst dann durchzuführen, wenn bei dem planlosen Vorgehen, die Durchführung der Arbeiten das Doppelte an Geld und andern Opfern kostete.

Kaum war die Brenta vom alten Flussbette sich bei Dolo abzweigend, über Lova in die Lagune von Malamocco definitiv eingeleitet, so fand man, dass sie sowohl dem Hafen von Malamocco, als auch der Stadt Venedig in dieser Position ebenfalls durch ihre Anschwemmungen gefährlich werden müsse. Die Brenta wurde mit Rücksicht auf die gegebene Sachlage, nachdem sie vorerst bei Conche in der Lagune von Chioggia situirt gewesen war, und weil sie dort die Stadt Chioggia zu versumpfen drohte, im Jahr 1610 schliesslich ganz aus der Lagune nach dem Hafen von Brondolo entfernt. Als die Mündung der Brenta noch in der Lagune von Malamocco gelegen war, soll dieser Fluss mit dem Bacchiglione vereiniget gewesen sein. Später jedoch, als man dieselbe ganz aus der Lagune verbannte, wurde die Brenta vom Bacchiglione getrennt, für die erstere ein separates Bett unter dem Namen Brentone ausgehoben; einige Kilometer vor der Einmündung vereinigte der bestandene Brentone sich mit dem Bacchiglione wieder, und beide gingen bis zum Jahre 1840 durch den Hafen von Brondolo gemeinsam in das Meer.

Vergleicht man die beiläufige Länge der alten Brentaflusstrace Dolo-Fusina mit 17·5 Kilom. mit jener, der durch die Flussverlegungen nothwendig gewordenen Entwicklung derselben Flusstrace Dolo-Conche-Brondolo mit beiläufig 40 Kilom., so resultirt daraus eine Brentalaufs-

verlängerung von 22·5 Kilom. Bei einer solchen Entwicklung des Flusses über Dolo-Conche-Brondolo, bei dem geringen Flussgefälle, bei dem Charakter des schlammigen Wassers, welches durch das ausgeschiedene Sediment zur Hebung der Flusssohle sehr viel beiträgt, mussten in den angrenzenden Districten trotz der vorhandenen Eindämmungen, mit der Zeit die grossen Uebelstände der Ueberschwemmungen, der Dammbrüche und der Bodenversumpfungen, wie man hört, wieder zunehmen.

Durch den Fehler der Vereinigung der Brenta mit dem Bacchiglione, welche einige Kilometer oberhalb der Einmündung stattfand, übertrugen sich diese Uebelstände auch auf entferntere Districte. Der Bacchiglione war gezwungen die Flusslaufverhältnisse von der Vereinigungsstelle flussaufwärts der starken schlammigen Brenta unterzuordnen, daher scheinen die Klagen über Wasserschäden, welche in den, vom Bacchiglione durchflossenen Districten damals vorkamen, sehr begründet zu sein. Im Jahre 1777 konnte mit Recht behauptet werden, dass die Brenta der schlechtregulirteste Fluss der ganzen Provinz sei.

Die Consequenzen, welche diese Flussablenkungen hervorbrachten, stellten sich auch sehr bald ein. Schon vom Jahre 1741 an, sind sehr denkwürdige Dammbrüche verzeichnet; und in den Jahren 1807 und 1827 erneuerten sich dieselben mit besonderer Kraft. Vom Jahre 1816 bis 1839 zählte man zwanzig solcher Dammbrüche, bis jener vom Jahre 1839 vermöge seines verheerenden Charakters schliesslich doch zum Nachdenken zwang.

In gleichem Masse als in Venedig auf die Verbannung der Flüsse aus der Lagune hingearbeitet wurde, nahm die Unzufriedenheit an der Terraferma zu, so dass man Ende des 18. Jahrhunderts die Frage ernstlich ventilirte, auf welche Weise den üblen Consequenzen der schlechtregulirten Flüsse am besten zu steuern wäre.

Unter den vielen seinerzeit aufgetauchten Brentaregulirungsprojecten ist das vom Advokaten Artico vertretene besonders hervorzuheben, weil es die Basis bildet, von welcher aus alle später am Brentalaufe vorgenommen Veränderungen verwirklicht wurden. Artico schlug vor, dem Elende an der Terraferma durch die Abkürzung des Brentalaufes derart entgegenzutreten, dass die neue Flusstrace bei Fossa Lovara abzuzweigen, und den kürzesten Weg über Vigonove nehmend, bei Corte in den alten Flusslauf einzumünden habe. Der Durchstich Fossa-Lovara-Corte würde, gegenüber der bestandenen alten Flussstrecke, eine Abkürzung der Brenta von 8 Kilom. veranlasst haben.

Am 20. December 1792 erhielt dieses Project die Genehmigung der damaligen Regierung von Venedig. Leider konnte dasselbe aus dem

Grunde nicht in Angriff genommen werden weil die damaligen politischen Wirren alle Wasserbaufragen der Provinz in den Hintergrund drängten. Im Jahre 1807 wurde dasselbe Project vom Kaiser Napoleon I. bei seiner Anwesenheit in Venedig wieder genehmiget, allein der bevorstehende Krieg mit Russland verzögerte die Ausführung des eben entwickelten Projectes abermals. Erst nach einer neuerlichen Genehmigung des Projectes durch Kaiser Franz I. von Oesterreich wurde im Jahre 1817 mit dem Aushube des projectirten Durchstiches Fossa-Lovara-Corte wirklich begonnen. General Schemerl stellte die begonnenen Arbeiten bei Gelegenheit einer Inspection des Lagunengebietes wieder ein und die Regulirungsfrage verlief vorläufig in höchst langwierigen Discussionen.

Im Jahre 1829 liess sich Kaiser Franz I. von Oesterreich diese Regulirungsfrage durch den toskanischen Minister Grafen Fossombroni abermals vortragen, und im Jahre 1836 wurde vom Grafen Fossombroni in Verein mit dem bekannten Ingenieur Paleocapa ein neues, die Brentaregulirungsfrage behandelndes Project ausgearbeitet und der damaligen Regierung vorgelegt.

Graf Fossombroni acceptirte in seinem Projecte die vom Artico vorgeschlagene, später durch geringfügige Aenderungen modificirte Flusstrace Fossa-Lovara-Corte, welche er jedoch in der Nähe von Stra vom alten Bette abzweigen liess. Damit die Gefällsverhältnisse des Flusses sich besonders günstig gestalten, erweiterte derselbe das vorliegende Project dahin, dass die Brentamündung, sowie jene des Novissimo, und zwar die erstere bei Conche, die letztere hingegen bei Fogolana in die Lagune von Chioggia, wo sie schon seinerzeit situirt war, zu verlegen seien. Der Fluss würde dadurch nicht nur um die Strecke Conche-Brondolo abgekürzt, sondern auch vom Bacchiglione getrennt worden sein.

Am 10. November 1839 durchbrach ein bedeutendes Hochwasser der Brenta einige Kilometer unterhalb Dolo die eigenen Dämme, und überschwemmte und verwüstete das Land fast bis Padua hin. Diese Katastrophe schloss endlich die fast 100jährigen Verhandlungen und Dispute in der Brentaregulirungsfrage. Der damalige Vice-König, welcher an der Unglücksstelle gegenwärtig war, genehmigte durch Decret vom 15. December 1839 auf Anrathen des bekannten Paleocapa das Project des Grafen Fossombroni. Der erste Theil des Projectes, die Artico'sche Flusstrace, wurde mit einigen kleinen Modificationen angenommen, und die Ausführung des 2. Theiles desselben Projectes, nämlich die Verlegung des Novissimo und der Brenta in die Lagune von Chioggia jedoch sogleich anbefohlen. In dem citirten vicekönigliche Decret heisst

es: „Dass die Verlegung der beiden Flüsse in die Lagune vorderhand als einstweiliges Experiment zu betrachten sei, und damit ein zu rascher Fortschritt der Brenta-Anlandungen in der Lagune verhindert werde, sollen vorerst die im Mündungsgebiete dieser Wasserläufe liegenden Tümpel und grösseren Wasserbecken der todten Lagune ausgefüllt werden, damit das schlammige Wasser in diesen Klärungsbassins vom Sediment sich befreien, und gereiniget in die lebendige Lagune abfliessen könne."

Der 2. Theil des Fossombronischen Projectes wurde schon im Jahre 1840 verwirklicht, und die Mündung des Novissimo wie jene der Brenta dorthin, wo sie sich auch gegenwärtig noch befinden, in die Lagune von Chioggia verlegt, während der Bacchiglione, am Unterlaufe auch Pontelungocanal genannt, durch einen Einschnitt (siehe Fig. 1, Taf. III) mit dem verlassenen Brentabett verbunden und dort zum Abfluss gebracht wurde. Nach Beendigung dieser Arbeit schritt man zur Ausführung des ersten Projecttheiles — nämlich zur Herstellung des Brentadurchstiches Fossa-Lovara-Vigonovo-Corte, welcher im Jahre 1842 die kaiserliche Sanction erhalten hatte.

Im Jahre 1858 nahm endlich die Brenta zum erstenmale den Weg in dem neuvollendeten, mit Dämmen versehenen Durchstiche Strà-Corte, um in das Mündungsgebiet der Lagune von Chioggia abzufliessen.*)

Während der Zeit, als man auf der unteren Flussstrecke Strà-Conche arbeitete, wurde auch die Brenta von Strà nach Limena mit Durchstichen verbessert.

Vor dem Jahre 1840 betrug die Länge der alten Brentatrace Limena-Strà-Dolo-Corte 43·187 Kilom.; nach dem Jahre 1858 war die Länge der regulirten Trace Limena-Strà-Vigonovo-Corte 29·512 Kilom. Die Abkürzung dieser Flussstrecke beträgt daher 13·675 Kilom. Die Abkürzung der alten Flusstrace Corte-Calcinari-Brondolo gegenüber der neuen Flusstrace Corte-Conche-Lagune von Chioggia beträgt 17 Kilom. Auf der betrachteten Flussstrecke ist der Brentalauf bis zum Jahre 1858 daher um 30·67 Kilom. kürzer geworden.

Schon im Jahre 1579 hatte die Regierung der Republik mit Festhaltung des alten Grundsatzes: „Gran laguna fa gran porto" (Grosse Lagune macht grossen Hafen), ein Gesetz erlassen, nach welchem in allen wasserbaulichen Anordnungen das Bestreben stets dahin gerichtet sein

*) Die Besprechung der durch diese Regulirung bei den Schifffahrts- und Bewässerungscanälen nothwendig gewordenen Wasserbauten, sowie der Schleussenanlagen, welche der neuen hydraulichen Ordnung dieses Wassernetzes entsprechen, wird seinerzeit separat behandelt werden.

soll, die Lagune möglichst gross zu erhalten, weil sie nicht nur gute
Häfen schafft, sondern auch die Vertheidigungsfähigkeit der Stadt an
der Landseite bedeutend erhöht. Aus dem Grunde wurde angeordnet,
dass auch die kleineren Wasserläufe aus der Lagune entfernt werden
sollten. Vor allem suchte man jenen Theil des schlammigen Brenta-
wassers abzufangen, welcher von Dolo weg im alten Brentabett nach
Fusina floss, und den Zweck hatte, einige schiffbare Canäle zu speisen.
Im Jahre 1582 wurde weiters vorgeschlagen, die Wasserläufe, welche
zwischen dem Musone und der Brenta situirt sind, abzuschneiden, und
das Wasser derselben in einem an dem Rande der Lagune angelegten
Einschnitte nach dem Hafen von Brondolo abzuleiten. Nach langen
Erwägungen wurde das Project eines solchen Einschnittes im Jahre 1602
von der Republik genehmigt, 10 Jahre darauf vollendet, und derselbe
mit dem Namen „Novissimo" benannt.

Der Taglio Novissimo hatte ursprünglich eine Länge von 37·84
Kilometern und ist gegenwärtig bei einer mittleren Breite von 12$^{m}$
22·1 Kilometer lang. Ausser dem Musone, welcher in einem zwischen
Mirano und Mira im 17. Jahrhunderte angelegten Einschnitte: „Taglio
di Mirano" genannt und bei Mira in den Novissimo eingeleitet wurde,
nimmt der letztere noch viele kleinere Wasserläufe auf. Die vereinigten
Einschnitte nehmen sämmtliche zwischen dem Musone und der Brenta
situirten kleineren Wasseradern der Terraferma auf, und lassen einen
directen Ablauf des Wassers in die Lagune nicht zu.

Seit dem Jahre 1840 mündet, wie bereits bemerkt, der Novissimo
nicht mehr bei Brondolo, sondern bei Fogolana in die Lagune von
Chioggia. Bezüglich der Veränderungen am Novissimo während seines
Bestehens wäre nicht viel zu bemerken. Als früher die Brenta noch
über Dolo floss, erhielt der Novissimo von dort aus durch das alte
Brentabett circa 16 Cubikmeter Wasser in der Secunde. Die Schlamm-
ablagerungen, welche im Bette vorkamen, wurden früher immer ausgeräumt.
Als die Brenta bei Strà im Jahre 1858 in den neuen Durchstich ge-
leitet wurde, legte man zwischen Strà, Dolo und Mira Schifffahrtscanäle
an. Der Novissimo führt wenig schlammiges Wasser; ausser einigen
Dammbrüchen welche in den Jahren 1650 und 1657 vorkamen, hörte
man davon wenig; bei der Wasserarmuth brauchte es nicht viel, um
den Wasserlauf dauernd zu bändigen. In welcher Weise der Novissimo
ursprünglich angelegt wurde, ist nicht genau bekannt.

Aus dem bisher Gesagten ist zu ersehen, dass die Brenta und
der Novissimo, also die erste Gruppe der lagunaren Flüsse, aus dem
südlich gelegenen Lagunentheile anfänglich nach Brondolo verbannt,

und dass sie im Jahre 1840 wieder in die Lagune von Chioggia eingeleitet wurden. Die Verlegung dieser Flüsse, welche Arbeit von einem heftigen Interessenkampfe zwischen der Stadt Venedig und den Bewohnern der Terraferma begleitet war, dauerte fast 500 Jahre. Als die alten Flussverlegungen ausgeführt wurden, da war Venedig die reiche Hauptstadt einer mächtigen Republik, welche über ausgedehnte Provinzen regierte, zum Unterschiede von der Gegenwart, wo die Lagunenstadt zur Provinzialhauptstadt eines mächtigen Königreiches geworden ist!

Die Brenta und der Novissimo, welche seit dem Jahre 1840 in die Lagune einmünden, bedrohen vermöge der rapid fortschreitenden Verlandung der dortigen Lagune, jetzt schon die Existenz der Stadt Chioggia, und bei der Sachlage verlangen die Bewohner derselben in eindringlichen Vorstellungen und in begründeten Klagen, dass die Brenta abermals aus der Lagune von Chioggia in das alte Mündungsgebiet bei Brondolo verbannt werden möge.

Dem Grafen Fossombroni konnte damals, als er in seinem Projecte für die Verlegung der Brenta und des Novissimo in die untere Lagune eintrat, es nicht entgehen, dass der Stadt Chioggia dadurch grosse Nachtheile erwachsen würden; allein er hatte nur zwischen zwei Uebeln zu wählen — nämlich der Verlandung der Lagune von Chioggia, oder dem Bestehenlassen der Uebelstände an der Terraferma. Unter dem Eindrucke der bekannten Durchbruchs-Katastrophe vom Jahre 1839 bei Dolo, entschied man sich sofort, den Uebelständen an der Terraferma durch Verlegung der Brenta in die Lagune von Chioggia zu begegnen. Für die Bewohner der Terraferma war das Fossombronische Project von grossem Nutzen, allein der Stadt Chioggia musste dasselbe entschieden Nachtheile mit sich bringen.

Als im Jahre 1858 der Durchstich Strà-Corte eröffnet wurde, war von Limena aufwärts eine Austiefung des Flussbettes bemerkbar. Oberhalb der Schleusse von Limena hat sich das Brentaflussbett bis Tremignon in Folge der zwischen Limena und Strà mit Durchstichen vorgenommenen Flussabkürzungen in der Zeit von 1861 bis 1869 innerhalb der Werthe von 0·62 bis 1·0$^{met.}$ vertieft. Hingegen beobachtete man, dass später, namentlich aber seit dem Jahre 1864, also 5 Jahre nach der Durchstichseröffnung, sich dasselbe Flussbett bei Strà um 0·25 und bei Calcinara um 1·15$^{met.}$ über der von Paleocapa theoretisch festgestellten Flusssohle gehoben habe, weshalb der Hochwässer wegen auf dieser Flussstrecke, auch die Dämme aufgeholt werden mussten. Das Brentabett wird auch in der Zukunft fortfahren zwischen Strà und Conche sich zu heben, von Strà aufwärts bis zu einer gewissen Grenze

sich zu vertiefen, trotzdem das Wasser des Flusses in der Lagune sich ungehindert nach jeder Richtung frei ausbreiten und den Schlamm ablagern kann. Die Erhebung der Flusssohle zwischen Strà und Conche steht im innigsten Zusammenhange mit der Hebung und dem Anwachsen des Brentadeltas in der Lagune. Der regulirte Fluss, welcher anfänglich im eigenen Bett einen gewissen Gleichgewichtszustand zwischen Profil und Gefälle herzustellen suchte, wird durch das rapid anwachsende Delta in der Lagune, durch die grossen Schlammablagerungen darin jedenfalls beeinflusst. Je nachdem das Flussdelta bisher langsam oder schnell vorschritt, modificirten sich auch die Materialablagerungen, welche in der, am Delta anstossenden Flussstrecke vorkommen. Als die Brenta im Jahre 1840 in die Lagune verlegt wurde, erfolgte die Ausbreitung des Deltas und die damit verbundene Hebung des trockenen Lagunen-Bodens ziemlich rasch, weil die Configuration des Grundes der todten Lagune, die seichten Wasserbecken und die vielen fertigen Dämme den Verlandungsprocess sehr unterstützten. Wird hingegen das Delta einmal bis zur lebendigen Lagune vorgeschoben sein, dann dürfte wegen der dort herrschenden grösseren Wassertiefe das Fortschreiten des Schwemmlandes und der damit verbundenen Hebung und Trockenlegung des Lagunenbodens sich sehr verlangsamen.

Ausser den gewöhnlichen Schlammmassen, welche von den Hochwässern herrühren, erhielt die Brenta noch weitere Beiträge, welche von der Flussbettaustiefung von Strà aufwärts, oder von Uferbrüchen der neu eröffneten Durchstichstrecken herrührten. Diese Materialien mögen zur Hebung der Flusssohle Strà-Conche auch beigetragen, und die Deltabildung in der Lagune etwas beschleuniget haben. Zudem belehrt uns der hyetographische und hydrographische Theil dieser Schrift, dass die Lage der Quellen des Brentalaufes in den Gesteinen, welche die Alpen dort zusammensetzen, eine derartige ist, dass die grosse Verlandungscapacität des Flusses begreiflich erscheint.

Aus den Acten der „Commission zur Verbesserung der Häfen und Lagunen Venedigs" (Comissione Reale pel miglioramento delle Lagune e Porti Veneti) geht hervor, dass die Brenta von 1840 an, in der Periode von 27 Jahren, 31 Millionen, das ist im Durchschnitt 1·7 Millionen Cubikmeter Schlammmaterial jährlich (auf Trockenrückstand reducirt) in der Lagune von Chioggia abgelagert habe. Dieses Material rührte höchstens mit $^{1}/_{20}$ von der Austiefung und Ausbildung des Flussbettes neuer Flussstrecken her, $^{19}/_{20}$ brachte der Fluss aus dem oberen Theile seines Niederschlagsgebietes herab.

In der Situation Fig. 1 Taf. III sind die Grenzen des fertigen Brentadeltas nach den Aufnahmen des Jahres 1870, welche vom Ingenieur Müller herrühren, durch den Linienzug R R R . . . dargestellt. Daraus ist zu ersehen, dass die Form dieser Landanhäufung von jener abweicht, wie sie Flüsse dort anschwemmen, wo sie in das offene Meer ausmünden. Da die Brenta-Anschwemmungen durch die Configuration des Bodens der todten Lagune, dann von verschiedenen anderen hier nicht näher zu erörternden Umständen beeinflusst wurde, so ist die Annahme solcher Delta-Formen leicht erklärlich. Die Stadt Padua hat z. B. im Jahre 1870 rechts von der Novissimomündung einen Damm in der Absicht aufgeworfen, damit die Vereinigung des Schwemmlandes der Brenta mit jenem des Novissimo verhindert werde. Die Situation Fig. 1 Taf. III, welche nach der Denaix'schen Aufnahme der Lagune vom Jahre 1811 entworfen ist, gibt ein Bild des früheren Zustandes der Lagune (die bestandenen und noch gegenwärtig bestehenden Landpartien sind schief schraffirt, die Wasserpartien der lebendigen und der todten Lagune, damit die punktirten Canäle deutlicher wahrgenommen werden können, hingegen weiss gelassen).

Bis zum Jahre 1840 hat dieser Lagunentheil keine besonders wesentlichen Veränderungen erfahren, weil alle schlammigen Wasserläufe daraus entfernt waren. Vergleicht man die Terrainaufnahmen des Denaix aus dem Jahre 1811 mit jener des Ingenieurs Müller vom Jahre 1870, so wird man finden, dass das gegenwärtig fertige Brentadelta (in der Zeichnung ohne Berücksichtigung der noch bestehenden Canäle horizontal schraffirt) eine Fläche einnimmt, welche in der Situation Fig. 1 Taf. III wie gesagt, durch den Linienzug R R R . . dargestellt ist. Der neuangeschwemmte Boden des Brentadeltas erhebt sich zum Nachtheile der von Conche flussaufwärts gelegenen Brentaflussstrecke fast $3^{met.}$ über die mittlere Fluth.

Die gemeinsame Brenta- und Novissimo-Deltaoberfläche betrug nach dem im Jahre 1871 gemachten Berechnungen zusammen 2750 Hectaren, wovon 1750 Hectaren bis zum Jahre 1867, und 1000 Hectaren nach demselben Jahre entstanden sein sollen. Die rasche Zunahme des Deltas nach dem Jahre 1867 wird dadurch erklärt, dass ein grosser Theil des damals noch von einer seichten Wasserschichte bedeckt gewesenen fertigen Deltas, den vor dem Jahre 1867 gewonnenen Beobachtungsresultaten nicht zugezählt wurde; bei der lebhaften Flussthätigkeit waren daher verhältnissmässig nur geringe Quantitäten von Schwemmmaterial nöthig, um den nach dem Jahre 1867 entstandenen Deltacomplex über den Wasserspiegel zu erheben.

Ausser dem fertigen, bereits trockenen Deltaboden kommen aber noch jene Materialanhäufungen zu berücksichtigen, welche sich mittlerweile unter dem Wasser unbemerkt vollziehen. Die Anschwemmungsmassen der Brenta, welche unter dem Wasserspiegel schon stark fühlbar werden, reichen bereits bis E E E E . ., und die letzten Spuren des Brenta-Ablagerungsmateriales in der lebendigen Lagune sind bis zur Grenzlinie G G G . . vorgedrungen. (Siehe Fig. 1 Taf. III.)

Diese Darstellung zeigt uns, dass die äusserste Spitze des circa 5 Kilom. breiten fertigen Deltas nur mehr 3 Kilom. vom Hafen von Chioggia entfernt ist, und dass das kleine, im Mittel 1·5 Kilom. lange und breite Novissimodelta sich jenem der Brenta anschliesst. Die ersten Vorboten der Brenta-Ablagerungen sind einerseits bis zum Lido Pelestrina, andererseits bereits bis nach Chioggia vorgedrungen. Daraus geht hervor, dass die Bildung des unterseeischen Deltas ziemlich rasch sich vollzieht; es bereitet dasselbe gewissermassen das Fundament vor, damit das nachrückende, trockene Schwemmland sich darauf aufzubauen vermag.

Es entsteht die Frage, ob die schädlichen Einflüsse der Brenta-Ablagerungen sich auch in der Lagune und dem Hafen von Malamocco schon bemerkbar machen. Aus der Combination der Denaix'schen mit der Müller'schen Terrainaufnahmen (Fig. I. Taf. III) geht hervor, dass die zwischen der Lagune von Malamocco und jener von Chioggia bestehende Wasserscheide seit dem Jahre 1811 etwas nach Süden gerückt sei, so dass die Verschiebung derselben auf eine grössere Thätigkeit des Hafens von Malamocco und auf eine Verminderung derjenigen des Hafens von Chioggia schliessen liesse. Ist es windstill, dann steht die bewusste Wasserscheide in der Richtung des Linienzuges W W W W; wehen Sciroccowinde (Südost), so kommt die Linie des todten Wassers nordöstlich davon nach N N N . . zu stehen, und bei herrschenden Ostwinden rückt die Wasserscheide in die Stellung S S S . . (siehe Fig. 1 Taf. III).

Da aber die fühlbaren Ablagerungen der Brenta die äussersten Grenzen dieser Wasserscheidezone noch nicht bedeutend überschritten haben, so ist daraus zu ersehen, dass sowohl der Lagune als wie dem Hafen von Malamocco von dieser Seite gegenwärtig noch keine Gefahr droht.

Herr Oberingenieur Cav. Filippo Lanciani berechnete im Jahre 1871 die Fläche des fertigen Brentadeltas mit 2750 Hectaren. Die Fläche des noch bestehenden Lagunentheiles zwischen der im Jahre 1870 bestandenen Küste R R R des Brentadeltas und der lagunaren Küste von Litorale Pelestrina und Sottomarina beträgt 3000 Hectaren, also circa $^{11}/_{10}$ der Oberfläche des damals fertigen Brentadeltas. Wenn das

Niveau des trockenen Schwemmlandes welches an die Stelle der bestehenden Lagune treten soll, mit 0·5$^{met.}$ über der Ebene der mittleren Fluth angenommen wird, so ergibt eine einfache Rechnung, dass zur Trockenlegung dieses Lagunentheiles ein Materialquantum von 57,000.000 Cubikmetern trockenen Schlammes erforderlich sein wird. Das königlich italienische technische Regierungsamt Padua berechnet, wie bereits angegeben wurde, die mittlere Menge des jährlich zur Ablagerung kommenden Brentaschlammes auf Trockenrückstand reducirt mit 1·5 Mill. Cubikmeter. Es muss daher, um den noch bestehenden Theil der Lagune von Chioggia vollständig trocken zu legen, eine Zeit von

$$\frac{57000000}{1500000} = 38 \text{ Jahren vergehen.}$$

Die Commission für Verbesserung der Häfen und Lagunen von Venedig nimmt an, dass die Verlandung der Lagune unter den gegebenen Verhältnissen sich viel früher vollziehen werde, als dieses Kalkül es angibt. Sobald die Lagune trocken gelegt ist, wird die Brenta sich das Flussbett im eigenen Schwemmlande mittlerweile zurecht richten, und durch den Hafen von Chioggia ins offene Meer münden.

Der Zustand des Hafens von Chioggia lässt schon jetzt vieles zu wünschen übrig, es bilden sich auch dort schon bedeutende Sandbänke; die gegenwärtigen Sondirungen ergaben eine mittlere Hafentiefe von 4$^{met.}$, während sie früher 5·4$^{met.}$ betragen haben soll.

Aber nicht nur auf die bestehende Lagune, sondern auch auf den Gesundheitszustand dieses Districtes wirkt das Vorrücken des Brenta-Schwemmlandes sehr schädlich ein, und die Stadt Chioggia cerniren die Sümpfe und die Malaria immer mehr.

Nach Decennien geordnet, ergibt die Krankheits- und Mortalitätsstatistik während der Epoche von 1829 bis 1869 für die Stadt Chioggia folgende Mittelwerthe von Todes- und Krankheitsfällen, welche auf den Zustand der Lagune schliessen lassen:

| Im Decennium | Mittlere Anzahl der | | |
|---|---|---|---|
| | an Fiebern Verstorbenen | an Malaria Verstorbenen | der im Civilspitale behandelten Fiebererkrankungen |
| 1829—1838 | 100 | 100 | 100 |
| 1839—1848 | 310 | 188 | 267 |
| 1849—1858 | 255 | 213 | 368 |
| 1859—1869 | 523 | 462 | 464 |

Daraus resultirt in Bezug auf die in Chioggia vorkommenden Todes- und Erkrankungsfälle, ein gleichmässig steigendes Gesetz. Die Fieber- sowie die Malariaerkrankungen, und die sich daraus ergebenden Todesfälle nahmen seit dem Jahre 1839 bedenklich zu. Obwohl seit dem Jahre 1819 bis 1868 eine Bevölkerungszunahme von fast 77 % zu verzeichnen ist, so wäre dem entgegen einzuwenden, dass die Zunahme der Bevölkerung vom Jahre 1858 bis 1867 nur 11 % betragen habe. Und wo liegen die Gründe für diese Erscheinungen?

Wo am Meere Süsswasserflüsse einmünden, bilden sich namentlich in der Brakwasserzone, besonders aber an flachen, sumpfigen Küsten, wenn die Meeresbewegungen es nicht verhindern können, die sogenannten Wasserschleier, welche zumeist aus organischen Substanzen bestehen. Wo diese schleimigen Substanzen zur Ebbezeit auf den feuchten Schlamm oder Sandboden zu liegen kommen, da wird unter dem Einflusse der heissen Südsonne die Zersetzung solcher Stoffe wesentlich gefördert, und damit die Luft verpestet. Diese Uebelstände treten an der Brentamündung in der Lagune von Chioggia besonders hervor. Bei dem Gezeitenwechsel wird der seichte, zum Theil schon versumpfte Boden der Lagune in der Nähe von Flussmündungen abwechselnd trocken gelegt und mit Wasser bedeckt, ohne dass der Wellenschlag, oder andere kräftige Wasserbewegungen im Stande wären, den Herd dieser Miasmen und pesthauchenden Substanzen vernichten, und die schädlichen Stoffe — was der schlechte Zustand der Lagune hindert — von den Gezeiten in das offene Meer mitgenommen werden könnten. Nach gemachten Erfahrungen soll die Mischung von Süss- und Salzwasser allein schon genügen, um auf den Menschen schädlich einzuwirken.*)

---

*) Zendrini, welcher von der Republik Lucca berufen wurde, Studien über die Verbesserung der Luft in Viareggio zu unternehmen, und die dortigen Hafenanlagen zu reconstruiren, sagt in seiner Relation vom 23. Mai 1735, dass die Anlage von Schleussen an den dortigen Flussmündungen, welche erstere eine Trennung des Süss- und Salzwassers bewirken, die Luft wesentlich verbessern würde, weil die salzige Meeresfluth bei geschlossenen Schleussen nicht in den Fluss und von dort in die Sümpfe dringen, und sich mit dem Süsswasser nicht mischen könne. Wirklich besserte sich der sanitäre Zustand der Gegend nach der Herstellung der Schleussen wesentlich. Als dieselben später in Verfall geriethen, und nicht reconstruirt wurden, soll die Luft sich wieder verschlechtert haben.

Ingenieur Giorgini rieth der toskanischen Regierung, zur Verbesserung der Luft im Bereiche der Maremmen Grossetane, damit das Salzwasser nicht in die Süsswassersümpfe dringen könne, ebenfalls die Trennung von Süss- und Salzwasser an. Er empfahl der Regierung auch, das schlammige Wasser des Ombrone oder jenes der geschiebeführenden

Mit dem Fortschreiten des Schwemmlandes der Brenta hält in der dortigen Brakwasserzone auch das Vorrücken des Röhrichts gleichen Schritt. Diese Pflanzenart, welche in der Lagune von Chioggia schon ziemlich weit vorgedrungen ist, ist dort, wo sie zu wuchern beginnt, als das sicherste Zeichen des Verfalles der Lagune aufzufassen, sie hindert die freie Wasserbewegung, unterstützt in Folge dessen die Aufschlickung des Bodens und die damit verbundenen Sumpfbildungen wesentlich.

Als im Jahre 1840 der zweite Theil des Fossombronischen Projectes ausgeführt wurde, hatte man offenbar keine Ahnung davon, dass die Verlandung der Lagune solche Consequenzen nach sich ziehen und die Existenz Chioggias so schnell in Frage stellen werde. Hätte man die Verlandungscapacität der Brenta, oder einiger der übrigen lagunaren Küstenflüsse aus Aufzeichnungen von altersher gekannt, oder sonstige Anhaltspunkte gehabt, so würden diese Erfahrungsdaten gewiss berücksichtiget, und der Brentaregulirungsplan schon damals entsprechend modificirt worden sein, trotzdem die Katastrophe vom Jahre 1839 so schnelle Hilfe erheischte.

---

Wildbäche in die Sümpfe zu leiten, um auf diese Weise den Sumpfboden aufzuschlicken. M. Gaetano Giorgini hat im Jahre 1825 viele, diese Frage erörternde Fälle, aus den verschiedensten Gegenden Italiens veröffentlicht und gezeigt, dass örtliche Krankheiten zunahmen, wenn Süss- und Salzwassersümpfe communicirten, und abnahmen, sobald Süss- und Salzwasser getrennt war.

Dieselben Argumente vertritt auch Professor Savi in seinen Memoiren, welche den Acten des wissenschaftlichen Congresses zu Pisa vom Jahre 1839 beiliegen. Seine Ansichten haben später grosse Verbreitung gefunden.

Michael Levy sagt in dem: „Traitè d'hygiène publique et privée." Die Thätigkeit der Sümpfe ist ihrer Natur nach sehr verschieden. Die Salzwassersümpfe und jene, welche durch permanente Mischung von Süss- und Salzwasser entstehen, scheinen schädlicher zu sein. Die zufällige Mischung von Süss- und Salzwasser erzeugt die ärgsten Ausdünstungen. Der Teich Namens Puora, welcher während der Regenzeit mehrere Bäche empfängt, wurde mit jenem von Engrenier nächst Martigues, dessen Wasser salzig ist, durch einen unterirdischen Canal verbunden, und es entwickelten sich in Folge dessen in den umliegenden Ortschaften die unheilvollsten Krankheiten, welche wieder allmälig aufhörten, sobald die Communication zwischen beiden Teichen unterbrochen wurde.

Der englische Chemiker Daniel hat sich mit dieser Frage in den Gewässern Westafrika's, Bolard über das Wasser im Hafen von Marseille, und ausserdem auch M. Caventou vielfach beschäftigt.

Sehr wichtige Anhaltspunkte enthalten die in den Sümpfen von Scarlino im Jahre 1860 vom Professor Emilio Bocchi unternommenen Studien.

Die eben entwickelten thatsächlichen Verhältnisse über die Stadt und die Umgebung Chioggia sind so schwerwiegender Natur, dass die königliche Commission für Verbesserung der Lagunen und Häfen Venedigs schon vor dem Jahre 1870 ernstlich auf Mittel sann, um die Stadt Chioggia den Gefahren der drohenden Vernichtung zu entreissen.

Vor der Frage der Preisgebung einer Stadt von 30000 Einwohnern, wovon 12000 als Matrosen inscribirt sind, und jener der neuerlichen Verbannung der Brenta nach Brondolo stehend, wird den Menschen die Bedeutung des vorliegenden Problems, dessen Lösung mit allen Fühlhebeln der Wissenschaft und der Erfahrung angestrebt wird, vollkommen klar. Die Lösung des jetzigen Problems, gibt einerseits die Möglichkeit zu, dass Chioggia in dem jetzigen Zustande, durch Ablenkung der Brenta aus der Lagune, noch längere Zeit so erhalten bleibe, andererseits aber erwächst durch Belassung der Brenta in der jetzigen Position auch die schwerwiegende Sentenz, dass 30000 Menschen nach und nach auswandern, oder mit ihren Kindern auf den Ruinen ihrer Vaterstadt allmälig im Brentaschlamm sterben müssen. Zwischen beiden Extremen liegt der Mittelweg der Schaffung eines Uebergangszustandes, welcher geeignet ist, die immer grösser werdende Noth einigermassen zu lindern.

Da das Schicksal der Verlandung soeben mit allem Ernste an die Stadt herantritt, so könnte diese Gelegenheit gleich ausgenützt werden, um mit Hinblick auf den oben gegebenen Kalkül, bis anfangs des kommenden Jahrhunderts durch Trockenlegung der Lagune, für Chioggia einen definitiven Zustand zu schaffen, zumal alle anderen Projecte nichts anderes bezwecken, als eine Fristerstreckung für die lagunaren Position von Chioggia zu ermöglichen; die Verlandung der Lagune lässt sich in der Zukunft doch nicht aufhalten. Die Aufgabe, durch Förderung der eben im Gange befindlichen Verlandung der Lagune, für Chioggia einen definitiven Zustand der localen Verhältnisse zu erreichen, könnte nur der Staat auf Grund eines wohlüberlegten Operations- und Finanzplanes in die Hand nehmen und durchführen. Wäre die Verlandung der Lagune so weit gediehen, dass die Bewohner der Stadt und jene der Umgebung zur Auswanderung gezwungen sein würden, da würde der Zeitpunkt gekommen sein, wo der weitere Verlauf der Katastrophe in geregeltere Bahnen gelenkt, und das traurige Los der Bewohner durch Unterstützungen und durch Leistung von Entschädigungen gemildert werden könnte. Die Verlandung, sowie Trockenlegung der Lagune müsste mit allen möglichen Mitteln, wenn es nöthig wäre selbst durch Herbeiziehung des Bacchiglione gefördert, und die noch versumpften Theile des Schwemm-

landes, durch Melioration in fruchtbaren guten Boden umgestaltet werden. Nach Massgabe des Fortschreitens der Verlandungsarbeiten müsste die Brenta nach und nach ein definitives Bett erhalten, und schliesslich durch den Hafen von Chioggia direct ins offene Meer münden. Auf diese Weise könnte Chioggia aus den Trümmern der Uebergangsperiode als Brenta-Uferstadt neu erstehen, und gestützt auf das neugeborene fruchtbare Hinterland als Landstädtchen wieder aufblühen. Die während der Stabilisirungs- und Trockenlegungsperiode für die Lagune aufgewendeten Kosten könnten zum Theil durch Verkauf des neugewonnenen Landes hereingebracht werden, und sie dürften jene Gesammtausgaben kaum übersteigen, welche durch Ausführung anderweitiger Projecte, wie z. B. die Verlegung des Flusses aus der Lagune und die Nothwendigkeit der Erhaltung dieser Bauten bis zu dem Zeitpunkte erwachsen, wo dann alle die Erhaltung der Stadt bezweckenden Mittel endlich erschöpft — Chioggia dem Schicksale der Versumpfung schliesslich doch überlassen werden müsste.

Es erscheint dieser Gedanke nicht so ungeheuerlich, wenn man erwägt, dass durch die rationelle Heilung einer so brennenden Wunde, das nagende Uebel des Siechthums, von der Stadt für immer abgewendet wird. Der naturgemässe Eiterungsprocess einer Wunde lässt sich eben, wenn die gründliche Heilung derselben erfolgen soll, durch keine Palliativmittel verhindern. Dass die Verwirklichung ähnlicher Projecte auf ungeheure Schwierigkeiten stossen müsste, ist wohl klar; dort wo Privatinteressen aller möglichen Schattirungen ins Spiel treten, da können grosse Aufgaben nur gedeihen, wenn die Wünsche der Einzelnen in dem Strome jener Ideen, welche das allgemeine Wohl bezwecken, aufgehen. Aehnliche Probleme wurden öffentlich zwar nicht discutirt, wohl aber hat sich die Comissione Reale pel miglioramento delle Lagune e Porti Veneti mit andern, die vorliegende Frage behandelnden Projecten beschäftigt; und zwar:

1. Mit dem Projecte, das trübe Brentahochwasser in Klärungsbassins, wie es auch in der Natur vorkommt, vom Schlammgehalte zu reinigen, und das gereinigte Wasser in die lebendige Lagune austreten zu lassen.

2. Die Brenta zwischen Dämmen auf dem kürzesten Wege durch die Lagune in den Hafen von Chioggia, und von dort ins offene Meer zu leiten.

3. Den Brentafluss wieder aus der Lagune in das seinerzeit schon einmal bereits innegehabte Mündungsgebiet von Brondolo-Fossone zu verbannen.

Das Project mit den Klärungsbassins fand sehr wenig Beachtung. In der Lagune wären in der Nähe der Flussmündung zwar dafür geeignete Becken, die „Valle di Mille Campi" vorhanden, allein dieselben müssten, wenn sie dem vorliegenden Zwecke entsprechen sollten, die trüben Brentawässer der intensivsten Niederschlagsperioden zu fassen im Stande sein, die nöthigen Eindämmungen der Bassins mussten dem entsprechend sehr stark gehalten, und mit vielen Ablassschleussen versehen werden, durch welche das gereinigte Wasser dann in die Lagune austreten könnte. Mit den abgelagerten Schlammmengen würde die Sohle des Klärungsbeckens sich wesentlich heben, dieser Erhebung müsste die Aufholung der Einfassungsdämme gleichen Schritt halten; der Dammerhöhung setzen aber die statischen Gesetze gewisse Grenzen und die Gefahr der Dammdurchbrüche wäre, was die Hauptsache ist, dadurch in keiner Weise beseitigt.

Das Project, die Brenta zwischen Dämmen durch die Lagune in den Hafen von Chioggia und von dort in das offene Meer zu leiten, wurde etwas eingehender discutirt. Allein man fand, dass die Anlage des Flussbettes durch den Sumpf- und Lagunenschlammboden mit zu grossen Kosten verbunden wäre. Soweit das fertige Brentadelta reicht, wären die Dämme leicht herzustellen, schwieriger jedoch wird die Arbeit auf den gerade in Bildung begriffenen Brenta-Anlandungen, am schwierigsten hingegen auf jener Flussstrecke, welche direct in die lebendige Lagune zu liegen käme, weil die Fundirung der Dämme bei einer Wassertiefe von 2 bis 3$^{met.}$ auf Lagunenschlamm erfolgen müsste, und weil ausserdem noch zu berücksichtigen käme, dass in der Nähe kein brauchbares Dammmaterial vorhanden ist; dasselbe könnte nur aus grösseren Entfernungen bezogen werden. Weitere Consequenzen dieses Projectes wären: die Verstärkung der Flussdämme zwischen Calcinara und Strà, Neuherstellung der Dämme in der Lagune auf einer Länge von 12 Kilometern, wobei mit Rücksicht auf die Stabilität derselben bei dem vorhandenen beweglichen Boden, wegen der Druckvertheilung eine Erbreiterung der Dammbasis Platz greifen müsste; ausserdem müssten die neuherzustellenden Dämme in der Lagune auf einer Länge von circa 6000$^{met.}$ gegen Wellenschlag durch Steinwürfe gesichert werden. Nebenbei kommen noch Baggerungen längs der ganzen Flussstrecke — Dammverstärkungen an solchen Stellen, wo der Fluss von Canälen gekreuzt wird, dann zwei ganz neue Schleussenanlagen, eine am Canal von Pelestrina, die andere am Canal Lombardo, endlich ein 2000$^{met.}$ langer Steinwurf mit den nöthigen Pfahlbauten bei der Regulirung der Hafenbucht von Chioggia zu berücksichtigen. Der versumpfte Theil des

Lagunenbodens müsste aufgeschlickt oder mit Miasmen zerstörenden Gewächsen bepflanzt werden. Mit Rücksicht auf die Auslagen für unvorhergesehene Fälle, betragen nach approximativen Berechnungen der Subcommission die Kosten dieses Projectes 8300000 Lire.

Durch die Ausführung eines derartigen Projectes wird selbstverständlich das belebende Element, nämlich der Eintritt der Gezeiten durch den Hafen Chioggia, fast unmöglich gemacht, da der eingedämmte Fluss die untere Lagune in zwei Partien theilen würde. Die gegen Malamocco zu gelegene Partie könnte, indem die dort bestehende Wasserscheide allmälig nach Süden gedrängt wird, durch den Hafen von Malamocco belebt und erhalten werden. Die Lagunenpartie zwischen der Brenta und der Schleusse von Brondolo, in welcher bekanntlich Chioggia liegt, würde mit Ausnahme des Wassers, welches durch die Brentaschleussen austritt, fast gar keine Zu- und Abflüsse erhalten, und jede anderweitige Wasserbewegung würde auf ein Minimum reducirt werden. Die Consequenzen, welche für die Stadt Chioggia daraus erwachsen, sind leicht zu begreifen. Das vorliegende Project streift an die frühern Erörterungen über die Heranziehung der jetzt vorhandenen Gelegenheit, der in der Lagune eben thätigen Verlandung, zur Herstellung eines definitiven Zustandes in derselben, jedoch mit der Abweichung, dass in dem eben besprochenen Project der Brentalauf zuerst fixirt, und die spätere Verlandung der vom Meere getrennten Lagunenpartien stillschweigend vorausgesetzt wird.

Eine eingehendere Würdigung fand das Project der Verbannung der Brenta aus der Lagune. Die Commission für die Verbesserung der Häfen und Lagunen Venedigs hat mit dem Studium der einschlägigen Projectsarbeiten den Herrn Oberingenieur Cav. Flippo Lanciani betraut.

In dem sorgfältig ausgearbeiteten Berichte „Sul Brenta, e sul Novissimo, Relazione alla Commissione pel miglioramento dei Porti e Lagune Venete“ begründet Lanciani in sehr lebhafter Weise die Verlegung der Brenta in das früher innegehabte Mündungsgebiet von Brondolo, und schliesst sich in Folge der letzten 31jährigen Erfahrungen den alten Brentaaustreibungsdecreten wieder an

Der Brentalauf sollte nach dem Lancianischen Projecte von Conche an ausserhalb der Lagune, längs des Conterminationsdammes, knapp an der Stelle, wo früher der Novissimo floss, jedoch unabhängig vom Bacchiglione, nicht ganz genau in der früher innegehabten, sondern zum Theil abgekürzten Brentatrace B B B . . . M folgen (Siehe Tafel II, dann Tafel III, Fig. 1). Die Brenta würde von der Abzweigungsstelle bei Conche an, bis Ponte delle Trezze, ein ganz neues Bett erhalten, und

an der letzten Stelle in das jetzt vom Bacchiglione benützte Bett eintreten, darauf den aus der Lagune von Chioggia kommenden Schifffahrtscanal sowie südlich vom Fort Brondolo das Litorale di Sottomarina durchschneiden und schliesslich bei M in das offene Meer einmünden.

Der Bacchiglione würde von der Brenta unabhängig, von seinem jetzt innegehabten Bett gegenüber von Nogarola in ein, in der Richtung der Trace F F F . . . herzustellendes Bett abzweigen, und bei Q in den Hafen von Brondolo sich entladen.

Der Novissimo, welcher keine grossen Schlamm- und Wassermassen führt, würde bis auf Weiteres mit der Mündung bei Fogolana verbleiben. Die Veränderungen an der Brenta und dem Bacchiglione würde die Vertheidigungsfähigkeit des Forts nicht alteriren.

Ausser einigen kleineren Schleussen wäre nur die grosse Schleusse beim Fort Brondolo, welche die aus, oder in die Lagune fahrenden Schiffe passiren müssen, zu reconstruiren. Die hydraulische Ordnung der Gewässer bleibt im übrigen, ob sie jetzt der Schifffahrt oder zur Bewässerung dienen mögen, im Lagunengebiete, sowie im angrenzenden Territorium in dem bisherigen Bestande aufrecht; es gelangen keine weiteren, als in dem oben skizzirten Generalsystemisirungsplane berührten Arbeiten zur Ausführung.

Die Kosten des Lancianischen Brenta-Regulirungsprojectes, das sind: die Erhöhung und Verstärkung der Flussdämme von Strà bis St. Margherita di Calcinara, die Correction und Instandsetzung des Brentaflussbettes von Calcinara bis Conche, der Aushub des neuen Flussbettes und die Anschüttung der Dämme von Conche bis Ponte delle Trezze; die Verbesserungen des alten Brentabettes (das gegenwärtige Bacchiglionebett, auch Canal Pontelungovivo genannt), endlich die Herstellung des neuen Flussbettes von Brondolo bis ins Meer, dann des neuen von der Brenta getrennt projectirten Bacchiglioneflussbettes, die Reconstruction der an den Kreutzungsstellen zwischen den Flüssen und den Canälen nöthigen Schleussen, die Ausführung sonstiger Sicherungsbauten, Reconstructionen von Strassenbrücken, eventuell Neubauten, die Grundeinlösung und die unvorhergesehenen Fälle mitgerechnet, betragen im Gesammten 7·5 Mill. Lire, oder der Lire mit 40 kr. öst. W. gerechnet, 3 Millionen Gulden österr. Währung.

Von besonderem Interesse dürfte es noch sein, das Nöthigste über die Längen- und Gefällsverhältnisse der oben betrachteten projectirten Brentatracen kennen zu lernen. Von Strà bis Conche bleibt der Brentalauf unverändert. Von der Abzweigungsstelle bei Conche flussabwärts beträgt:

1. Die Länge des alten vor 40 Jahren ausserhalb der Lagune nächst des Conterminations-Dammes situirt gewesenen Brentalaufes: 18 Kilom.

2. Die Länge der Brentastrecke nach dem 2. Project Conche-Chioggia, mit der Mündung zwischen Fort Caroman und Fort St. Felice: 12 Kilom.

3. Die Länge der Lancianischen Brentatrace BBBM (Siehe Situat. Fig. 1 Taf. III) beträgt mit Rücksicht auf den Zuwachs des Landes von $60^{met.}$, welcher sich an der Küste von Brondolo in den letzten 600 Jahren vollzogen hat . . . . . . . . . . 15·3 Kilom.

Der Brentalauf ad 1 wäre demnach um 6 Kilom. länger als die projectirte Flusstrace Conche-Chioggia ad 2. Die Lancianische Trace ad 3 würde um 15·3 — 12 = 3·3 Kilom. länger sein, als die eben erwähnte lagunare Flusstrace Conche-Chioggia, hingegen um 2·7 Kilom. kürzer, als die vormals bestandene Brentatrace ad 1.

a) Vor dem Jahre 1840 betrug die Brentaflusslänge Limena-Strà-Dolo-Corte-Calcinara-Conche bis zur Mündung in den Hafen von Brondolo 72·86 Kilom.

b) Mit Hinblick auf die im Jahre 1858 beendigten Brentafluss-Regulirungsarbeiten beträgt die Länge dieses Flusslaufes von Limena-Strà-Vigonovo-Corte-Conche inclusive der durch die Lagune bis in den Hafen von Chioggia projectirten Strecke 53·18 Kilom.

c) Nach dem Lancianischen Projecte beträgt die Länge des Brentalaufes Limena-Strà-Vigonovo-Corte-Conche inclusive der bis zum offenen Meere ausserhalb der Lagune projectirten Strecke BBBM, den Werth von 56·48 Kilom. Daraus ist zu ersehen, dass der vor dem denkwürdigen Brentadurchbruche im Jahre 1839 bestandene Flusslauf ad a) um 19·68 Kilom. länger, hingegen die projectirte Lancianische Flusstrace ad c) um 3·3 Kilom. kürzer ist, als die durch die Lagune projectirte Flusstrace ad b).

Ohne den Flusslauf von Limena thalauf, welcher unverändert geblieben ist, zu berücksichtigen, beträgt nach der Ausführung des Projectes, der neuerlichen Verbannung der Brenta aus der Lagune von Chioggia in das alte Mündungsgebiet bei Brondolo, das Flussgefälle von Limena abwärts, und zwar:

| | | |
|---|---|---|
| von Limena nach Vigodarzere . . . . . . . . . | 0·383 | pro mille |
| von Vigodarzere bis Strà . . . . . . . . . . . | 0·344 | „ „ |
| von Strà nach Corte . . . . . . . . . . . | 0·296 | „ „ |
| von Corte nach Conche . . . . . . . . . . | 0·244 | „ „ |
| von Conche bis zum offenen Meere . . . . . . | 0·186 | „ „ |

Während der Jahre 1811 bis 1821 erreichte die Brentaflusssohle in Limena die mittlere Höhe von 12·55$^{met.}$, im Jahre 1870 hingegen 11·17$^{met.}$ über der Ebene der mittleren Fluth (Comune alta marea). Die mittlere Höhe der Brentasohle betrug in Strà vom Jahre 1811 bis 1821 im Mittel 5·8$^{met.}$, im Jahre 1870 hingegen 4·9$^{met.}$, in Corte während der Zeit von 1811 bis 1821 im Mittel 1·4$^{met.}$, im Jahre 1870 1·51$^{met.}$ über der Ebene der mittleren Fluth. In der Zeit von 1811 bis 1821 betrug in Conche die mittlere Höhe der Brentasohle im Mittel 1·49$^{met.}$ und im Jahre 1870 0·2$^{met.}$ unter der Ebene der mittleren Fluth.

Nach den Berechnungen des bekannten Ingenieurs Paleocapa soll das Hochwasser der Brenta, welches die erwähnte Katastrophe von 1839 herbeiführte, eine Abflussmenge von 870 Kubikmetern pro Secunde erreicht haben. Obschon diese Abflussmenge bedeutend geringer ist, als jene, welche in Limena in den Jahren 1823 bis 1825 beobachtet wurde, so überstieg das Hochwasser in der Flussstrecke von Limena abwärts doch jede bisher beobachtete Maximalgrenze. Das königlich technische Regierungsamt zu Padua berechnet mit Rücksichtnahme auf die Verhältnisse der Flusssohle, die Wasserhöhe für Strà mit 5·76$^{met.}$, für Calcinara mit 5·9$^{met.}$ und für Conche mit 5·78$^{met.}$ Auf Grund weiterer Rechnungsresultate hat Herr Lanciani für die Profile seiner Flussstrecke die Hochwassercote mit 7$^{met.}$ angenommen; dabei gibt er bei Feststellung der Flussdammhöhen von Strà bis St. Margherita di Calcinara einen Zuschlag von 0·75$^{met.}$ und von St. Margherita di Calcinara flussabwärts eine solche von 0·4$^{met.}$ Oberhalb Strà werden, weil sich das Flussbett fast bis Tremignon unter die theoretisch festgestellte Flussnivellette vertiefte, diese Vorsichtsmassregeln nicht nöthig, und von Tremignon thalauf hat der Staat keine Verpflichtung mehr, die Flussdämme zu erhalten.

Wie aus den vorliegenden Darstellungen hervorgeht, haben sich an der Terraferma die Verhältnisse in Folge der Brentaregulirung zwar gebessert, allein die Verlegung der Brentamündung nach der Lagune bringt der Stadt Chioggia solche Gefahren, dass bei der gegebenen Sachlage die Durchführung des Lancianischen Projectes für die gegenwärtigen Bewohner von grosser Wohlthat wäre. Chioggia könnte mit den 30000 Seelen mit der dortigen Industrie noch auf längere Zeit in dem bisherigen Bestande erhalten werden; dabei würde die Schifffahrt in der Lagune sowohl, wie auch die Schifffahrt nach westlichen Provinzen keine Störung erleiden. Wird die Brentamündung einmal aus der Lagune verbannt sein, so ist zu hoffen, dass ein Theil der lockeren Brenta-Anschwemmungen durch den kräftigeren Wellenschlag und durch die

erhöhte Thätigkeit der Gezeiten zerstört und die lagunaren Schifffahrtscanäle sich wieder vertiefen werden. Bei der Rückfluth dürfte in Folge dieses Schlemmprocesses aber nur ein kleiner Theil des gelockerten Materiales in das offene Meer mitgenommen werden, der grösste Theil desselben dürfte am Boden innerhalb der Grenzen der unteren Lagune zur Ruhe kommen.

Seitdem die Brenta-Anschwemmungen so rapid zunehmen, hat die Fischerei an vielen Orten der Lagune, wie z. B. bei Aseo, Pisorte u. a. m. sehr stark gelitten. Viele Arten seltener und schmackhafter Seefische sind aus der Lagune verschwunden und die Cultivirung von Austernbänken ist schon lange unmöglich geworden, daher entgeht der Stadt Chioggia durch Entwerthung der Fischplätze sehr viel Pachtzins. Ausser diesen sind in den Begehungsprotokollen der Commission für Verbesserung der Lagunen und Häfen von Venedig eine Menge von Uebelständen verzeichnet, welche sich in der neuesten Zeit besonders bemerkbar machen. Auch die Schifffahrt zwischen Venedig, Chioggia und Brondolo hat wesentlich gelitten. Die Begehungscommission vom Jahre 1870 musste schon 2 Kilom. vor Chioggia das grosse Schiff verlassen und die Weiterfahrt, weil die Canäle an manchen Stellen nur die Tiefe von 0·8 bis 0·9$^{met.}$ zeigten, in kleineren Schiffen fortsetzen. Im Jahre 1848 ankerte noch die Flotte der venetianischen Regierung, darunter die unter Commando des Corvettencapitäns Achilles Bucchia stehende Segelcorvette Lombardia, an derselben Stelle der Lagune bei Chioggia, wo gegenwärtig kleinere Dampfer kaum passiren können. In eben so traurigem Zustande befindet sich der Canal Nazionale, auch Lombardo genannt, welcher die Lagune von Chioggia mit Brondolo verbindet. Die Begehungscommission befuhr denselben mit einem Dampfer von 1·0$^{met.}$ Tauchtiefe. Unweit von Chioggia schon blieb derselbe stecken, weil der Canal statt der Normaltiefe von 2·5$^{met.}$ nur eine solche von 1·2$^{met.}$ inne hatte. Zwischen Chioggia und der dort befindlichen Saline bildet sich schon längst eine Sandbank, und ähnliche Uebelstände vermehren sich zusehends fast von Tag zu Tag.

### B. Ablenkung der zweiten Flussgruppe aus der Lagune.

Der Marzenego, Dese, Zero, Sile, Vallio, Meolo, die Piave und die dazwischen liegenden kleineren Wasserläufe führten seit 500 Jahren ein ebenso bewegtes Dasein, wie die lagunaren Flüsse der ersten Gruppe. Aehnliche Experimente, wie sie bei der Brenta besprochen wurden, wiederholten sich auch bei den Flüssen, welche in die obere Lagune einmündeten. Da aber derlei Regulirungsarbeiten schon eingehender bei

der Brenta geschildert wurden, so dürfte es für den vorliegenden Zweck genügen, den Gang jener Ereignisse, welche sich auf die zweite Flussgruppe beziehen, in den folgenden Darstellungen etwas genereller zu halten. —

Bei der Besprechung der ersten Flussgruppe wurde angegeben, dass man in Venedig, den Brenta- und Marzenego-Anschwemmungen durch einen im Jahre 1324 zwischen Bottenico und Fusina aufgeworfenen Damm begegnete, welcher den Zweck hatte, das trübe und schlammige Wasser dieser Flüsse in entferntere Lagunentheile abzulenken. Allein nicht gegen die Brenta allein, sondern auch gegen den Marzenego, Dese, Zero erhob die Stadt Venedig ihre Proteste und verlangte, dass die Mündungen der Flüsse aus ihrer Nähe verbannt werden sollen; es bildete sich um das Jahr 1320 schon sogar eine Magistratssection (Magistrato dell aque), welche die Aufgabe hatte, das Mündungsgebiet der Flüsse scharf zu beobachten.

Ueber die Richtung, nach welcher die Flüsse der zweiten Gruppe aus der Nähe von Venedig verbannt werden sollten, waren die Meinungen sehr getheilt; die Einen wollten dieselben in die Lagune von Malamocco, die Andern hingegen in die Lagune von Torcello abgelenkt wissen; obwohl zum Zwecke der Schifffahrt und zum Betriebe der von der Regierung der Republik in Mestre erbauten Mühlen, dieselben Flüsse seinerzeit in die Nähe der Stadt herangezogen werden mussten.

Der Betrieb neuer industrieller Etablissements in Mestre erforderte neue grössere Wasserkräfte; der Dese und Zero, welche sonst bei Altino in die Lagune flossen, wurden deshalb dem bei Mestre situirten Wassernetze einverleibt. Die Heranziehung dieser Flüsse war selbstverständlich mit der Verlängerung der Flussläufe und den nöthigen Eindämmungen verbunden, und da andererseits die Gewässer zwischen Bottenico und Campalto in die Lagune nicht frei ausfliessen konnten, so ist es leicht begreiflich, dass die Bewohner dieses Landstriches der Terraferma um diese Zeit über Wasserstauungen, Ueberschwemmungen und Versumpfungen viel zu klagen hatten. Als später noch ⅔ des Silewassers in den Malgheracanal eingeleitet wurde, da erreichten die geschilderten Uebelstände in den angrenzenden Districten den Culminationspunkt. Die Conterminationsdämme wurden durch die gestauten Wassermassen auch später noch öfters durchbrochen, und im Jahre 1442 haben die Bodenversumpfungen dort derart zugenommen, dass die verdorbene Luft sehr stark fühlbar wurde.

Die Regierung der Republik suchte den berechtigten Klagen der Bewohner der Terraferma nach Möglichkeit Rechnung zu tragen, und

wo sie konnte, Abhilfe zu schaffen. Es entstanden in Folge dessen eine Menge, die brennendsten Wasserbaufragen behandelnden Projecte; ja man wollte, als die Versumpfungen in der Nähe von Venedig sehr zunahmen, den Marzenego, Dese, Zero im Jahre 1501 sogar in die Lagune von Malamocco verbannen. Zu den Klagen der Beschädigten kam damals noch das Geschrei jener im Baufache unberufenen Individuen, welche die augenblickliche Situation durch Wühlereien zu ihrem Vortheile zu verwirren suchten. Dem zunehmenden Chaos in den, die Terraferma behandelnden Wasserbauangelegenheiten machte die Regierung der Republik durch ein im Jahre 1505 erlassenes Gesetz ein Ende, welches einerseits Jedem eine Strafe von 500 Ducaten auferlegte, der als Nichtfachmann die an der Tagesordnung stehenden Wasserbauangelegenheiten discutirte. Sie liess andererseits jedem ihrer Fachmänner schwören, dass sie in den brennendsten Flussregulirungsfragen keine wie immer gearteten Nebeninteressen verfolgen dürfen, und dass sie bei der Behandlung derselben nur durch das Gedeihen des öffentlichen Wohles und durch das Wohl des Staates allein sich leiten lassen müssen.

Zu definitiven Flussregulirungsprojecten kam es um diese Zeit nicht, man versuchte zwar den vorhandenen Uebelständen durch Regulirungen abzuhelfen; es wurden behufs Entwässerung des versumpften Bodens die Conterminationsdämme manchmal durchstochen, allein man verschloss die Oeffnungen später wieder, und als in den Provinzen der Terraferma im Jahre 1509 wieder neue Kriege entbrannten, da haben die herrschenden Ereignisse die Wasserbaufragen ganz in den Hintergrund gedrängt.

Im Jahre 1530 wurde der Wassermagistrat (Magistrato dell aque) als ständige Behörde geschaffen, welchem die Aufgabe zufiel, sich nur mit der Erhaltung und Verbesserung der Lagune und jener der Häfen zu beschäftigen.

Sobald an der Terraferma wieder Ruhe eingetreten war, begannen die systemlosen Correctionen des Marzenego, des Dese und Zero neuerdings und dauerten bis 1531 fort; dabei nahmen die Ueberschwemmungen zwischen Mestre und Noale immer zu, die Schifffahrtscanäle verschlechterten sich, und der Boden versumpfte immer mehr. Im Jahre 1532 wurden, um den fortwährenden Streitigkeiten ein Ende zu machen, die von der Republik in Mestre mit grossen Kosten erbauten Mühlen und sonstigen Etablissements zum grössten Theile dem Boden gleich gemacht; der Dese und Zero nahmen den früher innegehabten Lauf über

Alting ein, und der Marzenego mündete in der Nähe von **Malghera** in die Lagune.

Die Beseitigung der oben erwähnten Etablissements und die Verlegung des Dese- und Zeroflusses in das alte Bett war noch keineswegs geeignet, die geschilderten Uebelstände an der Terraferma wesentlich zu beseitigen; zufolge der lagunaren Conterminationsdämme konnte sich der Landstrich zwischen der Piave und der Brenta noch immer nicht gut entwässern, und es ist daher erklärlich, dass die lagunaren Wasserläufe bei den beschränkten Abflussverhältnissen fortfuhren, den dort situirten Ländereien solange Schaden zuzufügen, bis sie sich der neuen hydraulichen Ordnung einigermassen anbequemt hatten.

So war im Jahre 1535 fast das ganze Gebiet des Festlandes zwischen der Brenta und dem Terraglio (die alte Strasse zwischen Treviso und Mestre) von verheerenden Hochwässern heimgesucht; die Ueberschwemmung des Jahres 1545 trieb die verzweifelten Bewohner sogar dazu, bei Campalto und Bottenico die Conterminationsdämme gewaltsam zu öffnen. Der Fesseln entledigt, drangen die gestauten Wassermassen mit grosser Kraft durch die erste Oeffnung bis Murano, durch die letztere bis Venedig vor. Die Regierung der Republik liess diese Dammöffnungen zwar sogleich verschliessen, allein trotzdem hatte diese Gewaltthat lange noch Spuren grosser Erregung hinterlassen, und stachelte die Lagunenstadt an, gegen die Bewohner der Terraferma, wo die Gesundheit ohnehin sehr rapid abnahm, noch rücksichtsloser vorzugehen. Nach dem Jahre 1557 beschäftigte man sich abermals mit einer Menge von Flussableukungsprojecten; unter anderen sollte im Jahre 1561 der Musone nach seinem Austritte aus den Bergen bei Asolo „in hundert Wasseradern getheilt werden," damit dieser Wasserlauf verschwinde und dadurch unschädlich gemacht werde.

Um diese Zeit begannen in Venedig sich auch gegen den Silefluss die bösen Gedanken zu regen; man erkannte, dass dieser Fluss, wie es das Schicksal von Torcello beweist, durch seine Verlandung der oberen Lagune, auch Venedig von Nordosten her bedrohe. Im Jahre 1587 wurde, nachdem sich die verheerenden Ueberschwemmungen in den Districten zwischen dem Sile und der Brenta neuerdings wiederholten, die Conterminationsdämme durch die trüben, hinter denselben gestauten Wassermassen bei Campalto Malghera abermals durchbrochen und die Lagune in der Nähe von Venedig davon total überschwemmt. In Folge dessen wollten die Fachmänner nunmehr zur Ausbaggerung der Flussbette des Marzenego und des Zero und Dese schreiten, allein man ging aus unbekannten Gründen davon ab, und schritt dazu, wie es die im

Jahre 1582 erfolgte Ausführung des Taglio Novissimo beweist, den Wasserstauungen hinter den Conterminationsdämmen durch Anlage von Einschnitten entgegenzutreten, auf diese Weise den angrenzenden Boden des Festlandes zu entwässern, die kleinern Wasseradern darin abzufangen und das gesammte Wasser am Rande der Lagune nach indifferenten Localitäten abzuleiten.

Aus diesen Erwägungen ging im Jahre 1630 die Anlage des Taglio di Osellino hervor; derselbe beginnt bei Mestre, läuft längs des Lagunenrandes gegen Nordosten, und leitet einen Theil des Wassers des Marzenego in das Lagunengebiet von Cona, dort wo der Dese und Zero einmünden, ab. Man wollte den Taglio di Osellino sogar bis zur Silemündung fortsetzen. Die Wirkungen, welche die Verlegung der Marzenegomündung bei den gegebenen localen Verhältnissen nach sich ziehen musste, werden sofort klar, wenn man die Situat. Taf. II besichtiget. In den Landdistricten, welche an den Taglio di Osellino angrenzen, haben die Wasserstauungen und die Ueberschwemmungen, welche aus der Verlängerung der Abflusstrace bis Cona resultirten, nur zugenommen, und es ist leicht zu begreifen, dass diese Massregel die Bewohner der Terraferma keineswegs befriedigen konnte; zumal andere Projecte, wie z. B. den Marzenego bei Marocco mit dem Dese zu vereinigen und denselben mit dem Zero gemeinschaftlich bei Musestre oder St. Michaele di Quarto in den Sile einzuleiten, — eine Verwirklichung kaum anhoffen liessen.

Unter solchen Speculationen kam man mit dem Flussverdrängungsprojecte immer mehr gegen Nordosten, bis im Jahre 1670 auch an den Silefluss, welcher seine Wassermassen in die Lagune von Torcello und Treporti entlud, Hand angelegt wurde. Von Porte Grande an eröffnete man am Rande des nördlichsten Theiles der oberen Lagune einen Einschnitt „Taglio dell Sile“ genannt, und liess denselben bei Capo dell Sile in das alte Piavebett einlaufen, da die Piave mittlerweile selbst nach östlicher Richtung daraus verdrängt wurde. In diesem Einschnitt, welchen man im Jahre 1684 mit dem Kostenaufwande von einer halben Million Ducaten beendete, fliesst der Sile seither in das alte verlassene Piavebett, und entladet sich durch dasselbe bei Porto di Piave vecchia, früher Porto Jesolo genannt, direct in das offene Meer.

Damit die Barken aus dem Sileflusse direct in die Lagune von Torcello und Treporti einfahren können, zweigen sich im alten Silemündungsgebiete zwei schiffbare Canäle, der eine Namens „Sioncello“ bei Tre Pallade, über Cà di Riva gehend, der andere „Canal Dolce“

genannt, bei Porte Grande, der Richtung über la Rosa folgend, in die obere Lagune ab.

Ein Blick auf die Karte Taf. II allein genügt schon um sich zu überzeugen, dass die vorliegende Lösung der Aufgabe, der Ablenkung des Sileflusses aus der oberen Lagune, durch eine so enorme Trace-entwicklung, bei dem geringen Flussgefälle im Mündungsgebiete, den angrenzenden Ländereien der Terraferma keineswegs irgend welche Vortheile bringen konnte. Sobald der Sile den neuen Weg zu fliessen begann, vermehrten sich auch die Uebelstände der Wasserstauungen, Ueberschwemmungen und Bodenversumpfungen in den angrenzenden Districten zusehends, und die mit dem Kostenaufwande von einer halben Million Ducaten ausgeführte Sileregulirung rief einen solchen Sturm von Protesten und Recursen von Seite der davon betroffenen Bevölkerung der Terraferma hervor, dass die Regierung der Republik, die Sachlage würdigend, sich gezwungen sah, jedes der Mitglieder des Wassermagistrates (Magistrato dell aque) mit einer Strafe von 600 Ducaten zu bedrohen, wenn den traurigen Zuständen des Sileflusses nicht bald ein Ende gemacht werden würde.

Um die verschiedenen continentalen und lagunaren Wasserbaufragen zu studieren, und um über die Sileregulirungsarbeiten ein fachmännisches Urtheil zu erhalten, berief die Regierung der Republik im Jahre 1687, also 3 Jahre schon nach der Beendigung des Sile-Einschnittes, den bekannten Ingenieur Montanari, welcher den Fehler der ausgeführten Ablenkung des Sile auch anerkannte, und bestätigte, dass diese Anlage auf die angrenzenden Ländereien nur versumpfend einwirken könne.

Während die alte Siletrace zwischen Musestre und der oberen Lagune eine Länge von beiläufig 5 Miglien = 8·9 Kilom. (die lombard. Miglie zu 1·785 Kilom. gerechnet) ein Gesammtgefälle von 11 Zoll $= 2{\cdot}6 \times 11 = 28{\cdot}6^{\text{cent.}}$ aufzuweisen hatte, betrug bei der Länge des neuen Silelaufes Musestre, Porte-Grande, Capo dell Sile, Porte di Piave vecchia 16 Miglien oder 28·55 Kilom., das Gefälle nur $^{2}/_{5}$ Zoll $= 1{\cdot}04^{\text{cent.}}$ pro Miglie oder $0{\cdot}58^{\text{cent.}}$ pro Kilom. Bei den gegebenen Gefällsverhältnissen der neuen Flusstracen wird es erklärlich, dass sich die Einschnittssohle, wie erzählt wird, mit Gräsern bedecken und der Boden der dem Sileflusse benachbarten Districte total versumpfen musste.

Die Umstaltung der Abflussverhältnisse des Sile musste auch auf den Canal Fossella, welcher bei Fossalta von der Piave abzweigt, den Vallio und Meolo aufnimmt, und schliesslich in den Sile einmündet, rückwirken. Im Jahre 1693 richteten die seit der Verdrängung des

Flusses aus der Lagune fast jedes Jahr eingetretenen Ueberschwemmungen in den dortigen Districten der Terraferma besonders grosse Verheerungen an, so zwar, dass sich der Senat von Venedig in Folge dessen nach vielen Discussionen doch gezwungen sah, durch Anordnung des noch gegenwärtig bestehenden, nordwestlich von Porto Grande gelegenen „Sfogo di Businello“ eine Oeffnung, welche einen Theil des Silewassers direct in die Lagune austreten lässt — Abhilfe zu schaffen.

Die Verlandungen, welche von dem Marzenego, Dese und Zero herrührten, machten sich in der oberen Lagune immer fühlbarer. Man fing deshalb an zu glauben, dass dieselben sich sehr bald bis Treporte, St. Erasmo, ja sogar bis zum Lido ausdehnen dürften. Um den von dieser Seite drohenden Verlandungsgefahren entgegenzutreten, wurden die verschiedensten Gegenmassregeln berathen; man berief zu diesem Zwecke den bekannten Ingenieur Guglielmini, welchem die Aufgabe zufiel, in jeder Hinsicht die einschlägigen Studien vorzunehmen, und in der öffentlichen Meinung wurde der Wunsch, welcher auf die Entfernung sämmtlicher Flüsse aus der Lagune abzielte, immer lebhafter und reger. Aus dieser an Projecten so reichen Zeit mag als Curiosum erwähnt werden, dass ein gewisser Herr Pusterla vorschlug, die Piavemündung von Cortelazzo weg, in das Mündungsgebiet von Brondolo zu verlegen, und damit dieser Fluss auf dem weiten Umwege bis zum Meere bei Fossone in guter Gesellschaft sich bewegen könne, so solle man ihn auch die Livenza und „Tutti quanti“ von Meolo an bis zu dem Marzenego einverleiben. Schon damals war die Piave den Venetianern, und zwar deshalb unangenehm, weil man glaubte, dass die Sedimentablagerungen dieses windseits gelegenen Flusses vermöge der Küstenströmung sehr viel zur Verlandung der lagunaren Häfen beitragen. Wie schon öfters, so blieben die vielen Flussablenkungsprojecte auch diesmal unausgeführt.

Gelegenheitlich einer im Jahre 1762 von Cavalliere Angelo Emo unternommenen Generalinspicirung des ganzen Lagunengebietes wurde die obere Lagune in besonders schlechtem Zustande angetroffen und man schrieb diese Erscheinung fast vorwiegend dem schlammigen Wasser des Sile zu. Der „Rath der Zehn“ befahl deshalb im Jahre 1769 durch ein Decret die sofortige Schliessung des vorher erwähnten Businello an, und dieser Befehl wurde von den Ingenieuren in einer Nacht auch vollzogen.

Die Verschliessung des Sileentladers brachte alle alten Uebelstände wieder; in den Districten, welche an diesem Flusse liegen, wiederholten

sich die Ueberschwemmungen fast jedes Jahr, die Bodenversumpfungen nahmen zu und die Luft verschlechterte sich derart, dass die Gesundheit in diesen Districten zusehends abnahm. Die von diesen Uebelständen wieder neuerdings betroffene Bevölkerung der Terraferma recurrirte an den Senat von Venedig und beschwor denselben den Entlader Businello öffnen zu lassen und den Marzenego, welcher seit Jahren durch den Taglio di Osellino naturwidrig in die Lagune von Cona floss, die kürzeste Abflussrichtung anzuweisen Alle Recurse und die sonstigen Beschwerden blieben erfolglos.

Nachdem sich die politischen Verhältnisse in Oberitalien mittlerweile geändert hatten, so recurrirten die Bewohner in derselben Angelegenheit an den Kaiser Napoleon I; dieser befahl zwar, dass die Eröffnung des Businello sofort erfolgen sollte, allein sein Decret blieb bei den damaligen politischen Wirren wirkungslos. Nach den Verheerungen, welche die Ueberschwemmungen der Flüsse Marzenego, Dese, Zero, Sile, Vallio, Meolo in den Jahren 1813 bis 1816 angerichtet hatten, recurrirten die davon betroffenen Bewohner der Terraferma an den Kaiser Franz I. von Oesterreich. Diesem Recurse wurde stattgegeben, die Wiedereröffnung des Businello im Jahre 1818 bewilliget und damals sogleich ausgeführt.

Wie bereits vorher angedeutet wurde, steht der schiffbare Silefluss, welcher von St. Michaele dell Quarto bis Capo di Sile 19·5 Kilom. und vom Capo di Sile bis zur Mündung 17·0 Kilom. lang ist, durch drei Schiffahrtsschleussen, u. z. durch die Schleusse von Tre Pallade, durch jene von Porte Grande und schliesslich durch die Schleusse von Cavallino mit der Lagune in Verbindung.

Die Commission für Verbesserung der Lagunen und Häfen von Venedig hat den Businello, durch welchen ein Theil des schlammigen Silewassers in die obere Lagune ausfliesst, gegenwärtig aus dem Grunde ein besonderes Augenmerk zugewendet, weil man allgemein glaubt, dass die Schlammablagerungen dieses Ausflusses der oberen Lagune grosse Nachtheile bringen. Da das weniger schlammige Wasser des Meolo und Vallio aus dem Fossellacanal durch den Wasserschlauch von Lanzoni frei in den Sile gelangt, während es andererseits nöthig wird, damit der Silewasserspiegel nicht zu hoch steigt, dafür einen Theil des Silewassers durch den Businello abfliessen zu lassen, so schlägt, um dem eben erörterten Uebelstande entgegenzutreten, Ingenieur Cav. Spadon der Commission vor, den Entlader Businello für immer schliessen zu lassen und dafür das Wasser des Meolo und Vallio, welches in den Fossellacanal und von dort in den Sile tritt, durch den Wasserschlauch „Lanzoni“

in einem unter der Sohle des Sile angelegten Aquaeducte (Siehe Taf. II den Wasserschlauch Lanzoni) in die, am östlichsten gelegene Partie der oberen Lagune direct abzuleiten. Durch diese Massregel wird dem Sile ein Theil des Wassers einerseits indirect entzogen, dieser Wasserverlust wird andererseits durch die Verschliessung des Businello wieder ersetzt und das schlammige Wasser dem offenen Meere direct zugeführt. Man glaubt, dass diese Massregel geeignet sein werde, den Wasserstand des Sile in der bisherigen Höhe zu erhalten.

Bezüglich der Piave wäre ausser dem bereits vorher Gesagtem noch zu bemerken, dass die in den Jahren von 1638 bis 1664 durchgeführten Flussverdrängungsarbeiten für die Erhaltung der oberen Lagune und der Häfen von Venedig von grosser Wichtigkeit waren. Die seinerzeitige Mündung dieses Flusses lag bei Piave vecchia, 12 Kilom. nordöstlich von Treporti entfernt; es ist daher erklärlich, dass die Schlammablagerungen dieses jugendkräftigen Flusses bei den dortigen atmosphärischen Verhältnissen auf die Gestaltung des Küstenlandes von Cavallino von grossem Einflusse gewesen sein mussten.

Die Mündung des Livenzaflusses lag zur Zeit, als die Piave noch durch den Porto Gesolo (auch Jesolo) sich in das offene Meer entladen hatte, ebenfalls in der Nähe der oberen Lagune. Die Verdrängung der Piavemündung nach Cortelazzo, zog auch die im Jahre 1655 nach dem Porto St. Margherita in den Lagunen von Caorle erfolgte Ablenkung des Livenzaflusses nach sich.

Dieser Abriss der zahlreichen Experimente über die Ablenkung der lagunaren Flüsse dürfte vorläufig genügen, um die riesige Arbeit schätzen zu lernen, welche aufgewendet werden musste, damit den Verlandungsgefahren der Lagune an der Landseite bisher begegnet werden konnte. Die Regierung der Republik scheute keine Mühen und keine Kosten, um ihren Nachkommen die berühmte Lagunenstadt zu erhalten. Im Laufe der letzten 5 Jahrhunderte allein wurden bei 2000 Millionen Francs in Gold oder 800 Millionen Gulden in öst. W. für die Flussablenkungsarbeiten ausgegeben — eine Summe, welche mit Rücksicht auf den damaligen Werth des Geldes, als eine sehr bedeutende bezeichnet werden kann.

Der gegenwärtige Stand der lagunaren Flüsse ist derart, dass, wie wir gesehen haben, die Brenta und der Novissimo nach 500 Jahren wieder in die untere Lagune einmünden, und die Stadt Chioggia mit ihren Anschwemmungen bedrohen. Der Marzenego entladet sich, mit Ausnahme des Wassers, welches demselben für die Canalschifffahrt entnommen wird, durch den Taglio di Osellino mit dem Dese und Zero

bei Cona in die obere Lagune. Ein Theil des Silewassers tritt durch den Businello in die Lagune von Torcello, während der Rest (Vallio und Meolo inbegriffen) durch den Porto Piave vecchia am Litorale Cavallino, 12 Kilom. nordöstlich von Porto di Treporti an das offene Meer abgegeben wird. Die Piave- und Livenzamündungen sind ebenfalls aus der Nähe der oberen Lagune verdrängt worden, erstere liegt 26 Kilom., letztere beiläufig 38 Kilom. von Porto di Treporti entfernt.

## III. Die meerseitigen Anlandungen längs der venetianischen Küsten.

### A. Einleitende Bemerkungen.

Bisher wurde gezeigt, dass die in dem Landstriche zwischen dem Po und Isonzo gelegenen Küstenflüsse enorme Materialmengen an das Meer abgeben. In weit reicherem Masse trägt jedoch, wie wir sehen werden, das Meer zur Umstaltung der nördlichen Adriaküsten bei.

Am Continente waren es die Temperaturextreme, die Luftströmungen und die Niederschläge, welche die Materialien der obersten Erdkruste lockerten, und sie zum Theile am Meeresstrande zur Ruhe brachten. Jene Niederschläge, welche die Luftströmungen über dem Meere entladen, bleiben auf die nachfolgenden Betrachtungen ohne Einfluss; wohl aber sind es die Winde, welche die oberste Wasserschichte des ruhenden Meeres kräftig aufwühlen, und die erregten Fluthen zur Umbildung der Küsten des festen Landes anspornen. In dem vorliegenden Falle werden die Winde nicht nur für den Schiffer auf hoher See, sondern auch für den Beobachter am Meeresstrande von sehr grosser Wichtigkeit sein.

Bei den Anlandungsstudien längs der Küsten muss weiters noch der Erscheinung jener Bodenhebungen und Senkungen gedacht werden, welche vermöge der relativen Lage der Strandlinien der Meere zu den Objecten des festen Landes erkannt und beobachtet werden kann und welche den an einer Küste sich vollziehenden Umbildungsprocess je nach der Natur der thätigen Ursachen entweder zu fördern, oder auch zu verzögern geeignet ist. Es kann aber andererseits auch möglich sein, dass die relative Lage der Strandlinien des Meeres zum festen Lande sich nicht nur unter dem Einflusse der Bodenschwankungen ändert, sondern dass eine solche Aenderung, wie vorher bei der Besprechung des Alters des Po-Delta gezeigt wurde, auch durch die Schwankungen des Meeresniveaus erklärt werden könne. Beide Annahmen haben unter

gegebenen Bedingungen eine gewisse Berechtigung. Bei der Erörterung der Anlandungserscheinungen an der Meeresküste werden daher die Bodenschwankungen, soweit sie die Strandlinien der betrachteten Localitäten beeinflussen, ebenfalls in Betracht zu ziehen sein.

## B. Einfluss der Meeresbewegungen auf die Anlandungen und auf die Umbildungen der Küsten.

### 1. Allgemeines über die Meeresbewegungen.

Die Meeresbewegungen treten namentlich in zwei Hauptformen vor den Beobachter; sie erscheinen entweder als Wellen oder als Strömungen; beide sollen, soweit es der vorliegende Zweck erfordert, gesondert betrachtet werden.

Der Begriff Strömung schon, schliesst dort, wo sie in dem Meere vorkommt, in sich, dass die Wassermoleküle derselben, gleich den continentalen Flüssen, eine merkliche Fortbewegungsgeschwindigkeit aufweisen; und es wird zur Lösung des vorliegenden Problems genügen, wenn mit Ausserachtlassung der grossen Meeresströmungen nur die Wellenbewegung und die Natur der Gezeiten- und der Küstenströmung der Adria näher erörtert wird.

„Die Wellen sind Unebenheiten an der Wasseroberfläche des in Unruhe versetzten Meeres.“ *) Der Entstehung der Welle können verschiedene Ursachen zu Grunde liegen. Entweder werden sie vom Winde erzeugt, oder sie können auch dadurch entstehen, dass unter dem Einflusse der Erwärmung der obersten Wasserschichten, durch ungleichmässige Verdunstung, durch den wechselnden Luftdruck, oder in Folge Einwirkung anderer Ursachen, das Gleichgewicht der ruhigen Wasseroberfläche gestört wird.

Die Theorie erklärt die Entstehung der Welle durch die Oscillationsbewegung der Grenzmoleküle. Die Bahnen, welche die letzteren beschreiben, sind derart beschaffen, dass die schwingenden Wassertheilchen innerhalb einer gewissen Zeit zum Ausgangspunkt wieder zurückkehren; dabei bleibt die horizontale Fortbewegungs-Eigenschaft des Wassers, ausser in solchen Fällen, welche wir später erörtern wollen — gänzlich ausgeschlossen; denn würde dies stattfinden, so müssten die im horizontalen Sinne bewegten Wassermoleküle die Schifffahrt aus dem Grunde bedeutend erschweren, weil die Schiffe immer die Tendenz hätten, der Richtung des bewegten Wassers folgen zu müssen. Bei der „Welle der hohen See“ ist daher zu berücksichtigen, dass die

*) Emy über die Bewegung der Wellen von C. Wiesenfeld. Wien 1839.

Grenzmoleküle, wenn sie nicht durch anderweitige Einflüsse gezwungen werden, den Ort ihrer Thätigkeit zu verändern — mit der Bahnbewegung an eine gewisse Stelle gebannt zu sein scheinen. Die Vorstellung darüber veranschaulichte schon Leonardo da Vinci durch das Beispiel der unter dem Einflusse des Windes wellenförmig bewegten Aehren eines Getreidefeldes. Die Aehren desselben wiegen sich und beschreiben Bahnen, wobei sie durch die Halme immer an den Erdboden festgehalten und genöthiget werden, die verschiedenen Bewegungen nur in der durch die Halme fixirten Sphäre vollziehen zu müssen. Noch deutlicher wird diese Erscheinung von Emy durch das Beispiel einer in bewegter Luft flatternden Fahne erklärt. Die wellenförmigen Ein- und Ausbauchungen durchlaufen die ganze Ausdehnung des Stoffes und dabei bleibt derselbe an der Stange befestiget.

Bei der Meereswelle (onda marina) macht es den Eindruck, dass die Erhebungen und Vertiefungen des Wassers vorwärts zu gehen scheinen. Diese scheinbar vorrückende Bewegung bezieht sich wohl auf die Gestalt der Welle, keineswegs aber auf die Wassertheilchen.*)

Wenn daher von der Fortpflanzung einer Welle gesprochen wird, so versteht man darunter die gleichmässige, ohne Form- und Geschwindigkeitsänderung erfolgende Aneinanderreihung von Wellenerhebungen und Vertiefungen. Jedes Molekül der Welle tritt, wie Merrifield sagt, in Verbindung mit dem gleichmässigen Fortschreiten der Welle.

Die Fortpflanzung der Welle hängt von der Weise ab, wie die Grenzmoleküle eines nach dem andern an ihrer Bewegung theilnehmen. Je schneller die Bewegung der Elemente erfolgt, um so rascher muss die Reihenaufeinanderfolge der Erhabenheiten (Wellenberge) und der Vertiefungen (Wellenthäler) sich vollziehen. Diese Erscheinung bezeichnet man mit dem Ausdrucke der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle.

Die Wellenbewegung, welche von der Theorie untersucht wird, stellt sich als eine einfache, regelmässige Bewegung dar, welche von einem Fortschreiten der Flüssigkeitsmoleküle nothwendigerweise nicht begleitet zu sein braucht. Die theoretische Welle ist die in hoher See

*) Nichts stellt, sagt C. Wiesenfeld in seiner Uebersetzung des Emy'schen Werkes über die Wellenbewegung (1839), das Fortrücken der Gestalt der Welle, ohne wirkliche Bewegung der Materie in der Richtung der Fortrückung, besser dar, als die Oberfläche einer Schraube, welche man zwischen zwei festen Punkten um ihre Achse dreht. Man bedient sich auch in den Theatern grosser gewundener Säulen, welche angemessen gemalt, horizontal gelegt, um ihre eigene Achse gedreht werden, damit die Bewegung der Wellen auf eine sehr täuschende Weise nachgeahmt wird.

durch Winde oder durch ein Gewitter erregte, ohne dass bei derselben eine Uebertragungsbewegung vorausgesetzt wird. Diese Art von Welle nennt der Seemann in Italien: „marvecchio,“ in Frankreich: „houle,“ in England: „ground-swell,“ in Spanien: „olas de leva.“ Im Deutschen dürfte diese Welle, weil sie die Grundtype aller übrigen Wellenformen darstellt, am besten mit dem Ausdrucke: „Welle der hohen See“ oder „einfache Welle“ bezeichnet werden. Die bei einigen Autoren hie und da übliche Bezeichnung „Grundwelle“ hat, wie im Laufe der weiteren Erörterungen dargethan wird, eine ganz andere Bedeutung, sie stellt eine Welle vor, welche unter dem Einflusse der Reaction des Meeresgrundes aus der Welle der hohen See hervorgeht.

Werden die Wellen der hohen See durch den Wind oder durch ein Gewitter direct erregt, so gehen denselben andere Wellen voraus, welche Scott Russel den Telegraphen des Windes nennt. Derlei Wellen bereiten sowohl den Steuermann auf der See, als auch den Ingenieur bei den Bauten an der Küste auf das Eintreffen eines Sturmes oder eines bewegten Seeganges vor. Jene Art von Wellen, welche den direct erregten Wellen vorangehen, heissen in Italien im Gegensatze zu der früheren Bezeichnung: „marnuovo.“ Cialdi nennt eine vom Winde stark gepeitschte Welle: „maroso;“ — wenn der Wind auf dieselben stark aber nicht vehement einwirkt: „flutto;“ und ist weder der eine noch der andere Zustand dieser Erscheinung vorhanden, so bezeichnet er eine solche Welle mit dem Namen: „onda semplice“ oder „einfache Welle,“ eine Type, von welcher bereits vorher Erwähnung geschah.

Die Wellen der hohen See (marvecchio) verlaufen immer abnehmend, jene des marnuovo werden, weil ihnen der Wind folgt, immer grösser. Die „marosi“ oder „flutti“ nehmen innerhalb gewisser Grenzen, je nach der Intensität des Windes oder nach der Ausdehnung und Tiefe des Meeres, — zu oder ab. Die onda semplice (einfache Welle) würde, weil sie nur eine gedachte ist, von unveränderlicher Form bleiben.

Es ist bisher noch nicht gelungen, eine vollkommen wissenschaftlich aufgebaute Wellentheorie derart aufzustellen, dass das allgemeine Gesetz der Bewegung der Meereswelle durch einen analytischen Ausdruck repräsentirt werden könnte. Je weiter die „einfache Welle der hohen See“ gegen die Küste vorschreitet, desto complicirter wird ihre Form, desto verworrener und mannigfaltiger ihre Wirkung.

Soweit die Wellenbewegung untersucht wurde, um die aus diesen Untersuchungen erhaltenen Erfahrungsresultate bei der Schiffahrt anzuwenden oder sie für die Bauten am Meere auszunützen, geschah es auf synthetischem Wege. Aus der grossen Menge des Beobachtungs-

materiales wurden jene einheitlichen Vorstellungen abgeleitet, welche den wahrscheinlichen Gang der Meeresbewegungen am meisten verbürgen und klar legen. Mit Zugrundelegung der Oscillation der Flüssigkeitsmoleküle bestehen der Hauptsache nach über die Wellenbewegung zwei Theorien:

1. Die Theorie, welche die Verticaloscillation der Flüssigkeitsmoleküle der Welle voraussetzt, und zwar so, dass:

a) die Wassertheilchen wie in den Armen eines Hebers sich bewegen (Hebertheorie nach Newton), oder:

b) die Wassertheilchen einer Welle in ihren Positionen nebeneinander in verticalen Geraden bis zu einer, von der Intensität der Erregung der Welle abhängigen Höhe auf und ab oscilliren.

2. Die Theorie der Bahnbewegung der oscillirenden Moleküle, welche in Bahnen, die gewisse geschlossene Curven repräsentiren, vor sich geht. Diese sind:

a) nach Gerstner: entweder Kreisbahnen, oder

b) nach Emy: elliptische Bahnen.

Bei der Tendenz der vorliegenden Schrift wäre noch früher zu bemerken, dass eine analytische Erörterung der eben genannten Theorien, wovon übrigens keine dem physischen Zustande der natürlichen Welle der hohen See vollkommen entspricht, hier nicht vorgenommen wird. Die folgenden Darlegungen sollen lediglich nur dazu dienen, die späteren Erörterungen über den Antheil, welchen das Meer an der Umbildung der Küsten nimmt, zu erläutern und klar zu legen.

ad 1. Newton hat seine Anschauungen über die Wellenbewegung nicht durch Beobachtung gewonnen, sondern als Object des „invenire velocitatem undarum" vor sich gehabt. In seinen Untersuchungen setzt er voraus, dass das alternative Auf- und Absteigen der Wassertheilchen einer Welle der Bewegung des Wassers in den Armen eines Hebers ähnlich sei. Die Beobachtungen der practischen Seeleute widersprechen jedoch der Theorie Newton's. Uebrigens ist zu bemerken, dass Newton am Ende seines Buches: „über mathematische Principien etc. etc." beifügt, dass das Auf- und Absteigen der Flüssigkeitsmoleküle eher nach Kreisbögen als nach geraden Linien stattfinden müsse. Ausser ihm, haben Daniel Bernoulli (1757) und Andere mit der Theorie der Wellen sich beschäftigt.

De la Coudraye und Bremontier nehmen bei den Untersuchungen der Wellen, die Verticalbewegung der Moleküle an. Bremontier spricht bestimmt aus, dass die Wassermoleküle sich erheben und wieder herab-

fallen, ohne in Bezug auf die Oberfläche der Welle von der innehabenden Stellung zu verrücken, noch von der vertikalen Linie, in welcher die Oscillation vor sich geht, abzuweichen. Brémontier sagt weiters: *)

„In einem sehr tiefen Meere, wo die Wellen ohne Hinderniss „sich frei bewegen können, zeigt ein Korkstöpsel, ein Siegellack- „kügelchen, ein Stück Holz, und jeder auf der Welle schwimmende „Körper keine andere Bewegung, als die von oben nach unten, „und von unten hinauf; und wenn er sich ein wenig von der „Vertikalen entfernt, so ist es nur für einen Augenblick; er kehrt „stets wieder auf seine vorige Stelle zurück. . . . Diese leichte „Verrückung ist nichts Anderes, als die Wirkung der Schwere „jenes Theiles vom schwimmenden Körper, welcher über dem „Wasser steht, und herabzufallen strebt, auch wirklich herabfällt; „aber diese kleine Abweichung beeinträchtiget nicht die Wahrheit „des Grundsatzes. Wenn man einen Körper ins Meer wirft, dessen „specifische Schwere nur wenig grösser ist, als jene des Wassers, „so wird er um so langsamer untergehen, je kleiner der Unter- „schied der beiden Schweren ist, aber stets in einer Vertikalen." Diese Erscheinungen hält Brémontier für genügend, um weiter zu schliessen: „dass alle Elementchen, aus welchen eine Welle besteht „und welche unter sich im vollkommenen Gleichgewicht stehen, „nur vertical auf- und absteigen, ohne in ihrer Gesammtheit weder „eine Verrückung von der Verticalen, noch in Beziehung auf die „Oberfläche zu erleiden," und folgert weiters, „dass, wenn man „von einem festen Punkte aus an einem Faden einen Stock, der „sich stehend im Wasser erhalten kann, hinabhängen lässt, dieser „sicher keiner anderen Wirkung ausgesetzt ist, als jener der „Reibung des Wassers, indem es sich erhebt oder hinuntersinkt, „und dass ihm nur durch eine Strömung eine Bewegung mit- „getheilt werden könnte . . . ferner, dass, wenn man statt des „Stockes eine senkrechte Mauer sich denket, die über den Gipfel „der höchsten Welle reichet, derjenige Theil dieser Mauer, welcher „sich unter den Wellenthälern befindet, daher stets unter dem „Wasser bleibt, auch keiner anderen Anwirkung als der Reibung „durch die, sich senkrecht bewegenden Wellen, wie der Stock, aus- „gesetzt sein würde."

*) Ueber Bewegung der Wellen und über den Bau am Meere [illegible] etc. von A. R. Emy.

Diese Betrachtungen und die von B[illegible] und anderen Autoren gegebenen Erklärungen sind nicht streng richtig. Die Resultate des Stosses auf den Kiel eines Schiffes müsste nach diesen beständig vertical sein, was nur bei unbeweglichem und horizontalem Meere stattfinden kann. Dieser Fehler ist nach de Saint-Venant erst im Jahre 1861 wahrgenommen und von Froude berichtiget worden, welcher beobachtete, dass die wellenförmig bewegte Wassermasse sich aus vielen zu einander mehr oder weniger parallelen Schichten zusammensetzt, welche nothwendigerweise Niveauflächen sein müssen, und deren Characteristik selbstverständlich darin besteht, dass die Resultirende der Kräfte, welche die Wassermoleküle bewegen, in jedem Augenblicke auf das zugehörige Flächenelement der Welle normal stehen müsse. Die Resultante der Stosskräfte des Wassers wirkt daher auf ein Schiff wie bei vollkommen ruhiger See nicht vertical, sondern in jedem Augenblicke normal auf die gekrümmte bewegliche Oberfläche der Welle, auf welcher dasselbe schwimmt. Ausser diesen Einwendungen existiren noch eine Menge anderer Einwürfe, welche beweisen, dass diese Welle mit jener in der Natur in allem bisher Beobachteten nicht übereinstimmt.

ad 2. Anders ist es bei der Betrachtung jener Lehren über die Wellenbewegung, nach welchen angenommen wird, dass die Wassermoleküle in geschlossenen Bahnen oscilliren. Diese Theorie hat mit der einfachsten Form der Welle der hohen See die grösste Annäherung und ist derart zu denken, dass, wenn z. B. die Kreisbewegung der Flüssigkeitsmoleküle vorausgesetzt wird, die Halbmesser resp. die Axen der Bahnen der in einer Verticalen schwingenden Elemente der Welle gegen die Tiefe bis zu jener Grenze zu abnehmen, wo die Bahnbewegung der Moleküle dann ganz aufhört, und unter dieser Grenzfläche von dem erregten Meere nichts mehr wahrgenommen werden kann.

Unter der Zeitperiode einer Schwingung ist jene Anzahl von Secunden zu verstehen, welche ein Molekül braucht, um die ihm vorgeschriebene Bahn vollständig zu durchlaufen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Bahngeschwindigkeit der schwingenden Wassermoleküle mit der Tiefenlage immer mehr abnimmt; und dabei ist zu bemerken, dass die Schwingungen der Welle von der Oberfläche gegen die Tiefe zu selbst dann noch anhalten, wenn die erregende Ursache schon längst zu wirken aufgehört hat. Dieses Phänomen, sagt Merrifield, gleicht einer sich entfernenden Militärmusik, von welcher uns zuletzt nur der rhytmische Tonfall mehr erreicht, während das Motiv aus der Tragweite des Gehöres schon längst verschwunden ist.

Die Thätigkeit der Moleküle der erregten Welle hat man sich nach dem bisherigen Stande der Forschung derart vorzustellen, dass sämmtliche zu einer Welle gehörigen Moleküle zugleich, dabei aber jedes für sich in Bahnen (Kreisen oder Ellipsen) oscilliren, so dass jene Moleküle, welche der Wasseroberfläche am nächsten gelegen sind, die grössten Bahnen beschreiben. Die Axen dieser Bahnen nehmen, wie gesagt, in jeder Verticalen bis zu einer gewissen Tiefe so lange ab, bis die Wirkung der erregten Welle Null wird. Die Axen der Bahnen der oscillirenden Wassermoleküle gehen in Punkte über, und der Complex derselben ergibt jene unendlich dünne Molekülschichte, unter welcher sich das Meer in vollkommener Ruhe befinden soll. In dem Organismus einer ganzen Welle müssen daher die Complexe der jeweilig in ihren Bahnen nach abwärts schwingenden Moleküle das „Wellenthal," und die Complexe jener Moleküle, welche der höchsten Stelle der Bahn zustreben, die „Wellenberge" bilden.

Da weiters die Axen der Bahnen der schwingenden Moleküle von der Oberfläche gegen die Tiefe zu abnehmen, so ist es erklärlich, dass es Bahnen schwingender Moleküle geben muss, deren Axen gleich gross sind; so dass man sich die Welle gegen die Tiefe zu in Schichten zerlegt denken kann, in welchen die Moleküle mit gleicher Geschwindigkeit schwingen müssen. Diese Flüssigkeitsschichten sind am Gipfel weiter von einander entfernt, und nähern sich gegen die Höhlung der Welle zu. Wenn man daher die verschiedenen Wellenschichten von der Oberfläche gegen die Tiefe der Welle zu verfolgt, so werden die Wellenberge derselben immer kleiner, die Wellenthäler immer flacher, bis endlich die bewegten Schichten der Welle in jene Schichte übergehen, unter welcher die Flüssigkeitsmasse in vollkommener Ruhe sich befindet.

F. v. Gerstner legte dar, dass im Allgemeinen die „Trochoide" die typische Form der in hoher See erregten Meereswellen sei, und Merrifield fügt hinzu, dass in der Erforschung von Erklärungsgründen über die Wellenbewegung dadurch ein grosser Fortschritt gemacht wurde. Die „Trochoidalwelle" (onde trochoidale, trochoidal wave) hat, wie gesagt, die grösste Annäherung an die natürlichen durch ein Gewitter auf hoher, tiefer See erregten Wellen, was auch schon de la Coudraye, Brémontier und andere Gelehrte angenommen haben. Es ist selbstverständlich, dass, wenn die Schwingung der Wassermoleküle in Verticalkreisen, welche mit gleicher Geschwindigkeit auf einer Geraden sich bewegen (wobei, wie bereits bemerkt, die Kreise gegen die Tiefe zu immer kleiner werden), erfolgt, das Verticalprofil der Welle als Cykloide, ein specieller Fall der Trochoide sich darstellt.

Der französische Oberst Emy machte in seinem im Jahre 1831 veröffentlichten Werke über die Wellenbewegung die Erfahrung, dass ein eingetauchter Körper, welcher leichter als das Wasser ist, beim Passiren der Welle geschlossene Curven beschreibt, welche keine Kreise, sondern, wie gesagt, Ellipsen sind, deren Axen sich gegen die Tiefe der Welle zu ebenfalls verkleinern müssen. Dieselbe Bahnbewegung der Moleküle unter der Wasseroberfläche, bestätigt auch Aimé durch seine in der Rhede von Algier gemachten Erfahrungen.

Die eben gegebene Darlegung ändert an dem früher Besprochenen nichts, oder nur insoferne, als man es bei der Bewegung der Moleküle in der Welle, anstatt mit Kreisen, mit elliptischen Bahnen zu thun hat.

Die bisher erörterten Wellentheorien legen den Untersuchungen über die Wellen, den atmosphärischen Druck, die Schwerkraft, die Centrifugalkraft als wirkend zu Grunde: dabei wird angenommen, dass in den Molekülen der Welle keine Uebertragungsbewegung vorhanden sei. Hinsichtlich der Eigenschaft der Uebertragung der Welle bemerkt Merrifield, dass in der Natur eine fortschreitende Bewegung der Wellenmoleküle immer besteht, obschon sie sehr klein ist, und für eine Annäherung vernachlässiget werden könne; und wir werden sehen, dass der Nachweis der Eigenschaft der Uebertragungsbewegung der Wassermoleküle für die späteren Betrachtungen von grosser Wichtigkeit sein wird. In dieser Hinsicht ist die Trochoidalhypothese fehlerhaft. Eine Uebertragung findet selbst auf hoher See, wenn sie auch gering ist, immer statt, besonders dann, wenn die Welle vom starken beständigen Winde verfolgt wird. Cialdi nennt diese Bewegung: „fluttocorrente al largo“ und bestätiget durch viele instructive Beispiele, dass auch bei nicht gebrochener Welle des hohen Meeres eine Uebertragungsbewegung vorhanden sei, mit welcher in der Praxis gerechnet werden müsse. Merrifield bemerkt: „nachdem Cialdi die Existenz des „fluttocorrente“ ausserhalb des Feldes der Hypothese wahrgenommen habe, so muss die Bildung des „fluttocorrente“ nothwendigerweise von einer übertragenden Bewegung begleitet sein, und es gibt in der oscillirenden Bewegung der Wassermoleküle nichts, was eine Uebertragung hemmen könnte.“ Aus diesem ist zu ersehen, dass die bisherigen Wellentheorien mit dem physischen Zustande der Welle nicht genau übereinstimmen.

In der Theorie wird weiters von den Elementen des Ortes und der Zeit, von der Nähe des Festlandes, welche die regelrechte Einrichtung der Welle besonders beeinträchtigen, abgesehen. Die trochoidale Welle wird daher in den späteren Betrachtungen hinsichtlich ihrer Thätigkeit wesentliche Modificationen erleiden müssen. Die Abnahme

der Wassertiefe ist eine weitere Ursache der Beeinflussung der trochoidalen Wellenbewegung, namentlich verändert sich die Welle in der Nähe des Festlandes, wo bei der allmählichen Verengung des Querschnittes, in welchem die Flüssigkeit der normalen Welle thätig sein sollte, sich durch Umsetzung derselben Strömungen erzeugen, welche Cialdi: „fluttocorrente a terra“ nennt.

Die Normalwelle der hohen See wird in ihrer Thätigkeit auch durch den ungleichen Meeresgrund beeinflusst, wobei verwirrtes Wasser entsteht. Durch den Stoss der oscillirenden Wassermoleküle am Meeresgrunde wird diese Bewegung zum Theile in Arbeit umsetzt, und aus der Trochoidalwelle ist eine complicirte, zusammengesetzte Welle entstanden.

Eine weiters zu erwähnende Wellentheorie ist jene des Professors Georg Gabriel Stokes, welcher in seinen analytischen Untersuchungen ausser den erörterten Elementen auch die Eigenschaft der horizontalen Uebertragungsbewegung der Wassermoleküle berücksichtiget. Es würde zu weit führen, zwischen dieser Theorie und jener der Trochoidalwelle Vergleiche anzustellen.

Stockes Wellentheorie ist in Cambridge Philosophical-Transactions VIII. Band, Jahr 1847, zu finden. Merrifield schreibt in einem Briefe an Cialdi: „Ich habe neulich mit einigem Kummer „den Versuch über „die Wellen“ des Professors Stokes (datirt von 1847) studirt, und „obwohl ich auf den ersten Blick viele Zweifel darein setzte, wurde ich „doch zum Widerrufe gebracht, indem ich zugab, dass er eine Lösung „des Problems gegeben habe, welche die physischen Zustände der Welle „genauer darstellt, und der Molekülartheorie der vollkommenen Flüssig„keiten mehr angepasst ist als jene „Trochoidale.“

Es sind, bemerkt Cialdi hinsichtlich der Bewegung der Wassermoleküle, ob jetzt dieselben vertical oscilliren, pendeln, in Heberarmen schwanken oder in Bahnen, seien es Kreise oder Ellipsen, sich bewegen, auch nothwendig — bei der Betrachtung der Natur einer Welle hauptsächlich zwei Ursachen zu berücksichtigen.

Die erste zu berücksichtigende Ursache besteht in jener unendlich grossen Anzahl von Molekülen, welche bei Tage durch Erwärmung, des Nachts durch Abkühlung der Wasseroberfläche, in auf- und absteigender Bewegung erhalten werden. Diese Thätigkeit ist zwar in grossem Massstabe nur in stiller See möglich; bei bewegter Wasseroberfläche ist die Abkühlung zwar geringer, nichtsdestoweniger wiederholt sich auch in diesem Falle das Spiel des Sinkens der abgekühlten Wassertheilchen. Die zweite Ursache, welche zu berücksichtigen wäre, sind die Strömungen,

welche je nach der Natur der Erregungsgründe gegen die Tiefe zu abnehmen. Die im horizontalen Sinne erfolgende Bewegung einer Strömung beeinflusst die Wasserbewegung in ihrer oscillatorischen Thätigkeit ebenfalls.

Alle Theorien erklären die Bewegung der Meereswelle nur bis zu einem gewissen Grade, dem physischen Zustand derselben jedoch entspricht, namentlich in der Nähe des Landes, keine vollständig. Zu den unsicheren Elementen über die Ausdehnung und Richtung der Welle, Bewegung der Moleküle in den Wellenbergen und Wellenthälern, ist ausser der Nähe des Landes, auch die Reaction des Meeresgrundes, die Kraft, die Richtung, sowie der Einfallswinkel des Windes, zu berücksichtigen.

Die Veränderungen, welche die Welle der hohen See in der Nähe des Festlandes erleidet, können in allen Eigenheiten, wie sie für den vorliegenden Fall zur Betrachtung der Vorgänge an den Küsten nothwendig werden, in keinen analytischen Ausdruck gekleidet werden. So nützlich die bisherigen Forschungsresultate über die Wellenbewegung für die Schiffbaukunst sind, zur Klärung jener Ereignisse, welche an den Küsten unter dem Einflusse des bewegten Meeres vor unseren Augen sich vollziehen, können dieselben wenig beitragen. Das Individuum der Welle der hohen See zertheilt sich in der Nähe des Landes, und erwirbt mehr oder weniger eine übertragende Bewegung. Die trochoidale Schichtung der Welle der hohen See wird in der Nähe des Festlandes durch eine Menge Transversalbewegungen alterirt, sie muss sich dort umbilden, und in diesem Zustande erst ist sie fähig, Actionen zu verrichten, wofür die Erklärungsgründe bisher in ganz anderen Erscheinungen gesucht wurden.

Nachdem man aber bei den Studien über die Umbildung der Küsten mit der analytischen Betrachtung der Welle zu keinem Ziele kommt, so muss man den viel sichereren Weg der Erfahrung betreten, und durch synthetische Bearbeitung des reichlich vorhandenen Beobachtungsmateriales den Wegweiser zu finden trachten, nach welchen Gesetzen die Wellen das Land zerstören, oder Land anhäufen, und nach welchen Regeln demzufolge unsere Wasserbauten an den Meeresküsten am zweckmässigsten anzulegen sein werden. Dabei wird es aber bei den weiteren Auseinandersetzungen gut sein, sich die trocheidale Welle der hohen See aus dem Grunde vor den Augen zu halten, weil dem weiteren Gange der kommenden Entwicklungen leichter zu folgen sein wird, wenn man sich alle Modificationen, welche die Welle in der Nähe des Festlandes durchzumachen bemüssiget ist, aus einem Individuum entstanden denkt.

Bevor zu weiteren Auseinandersetzungen über die Thätigkeit der Welle übergegangen wird, soll noch vorher untersucht werden, ob die Meeresströmungen, wie sie gewöhnlich in der Adria vorkommen, überhaupt im Stande sind, auf die Umbildung der Küsten und auf den dortigen Transport der Materialien einen wesentlichen Einfluss auszuüben. Für den vorliegenden Fall dürfte es genügen, wenn

### 2. Die Strömungen

und zwar: a) die Gezeitenströmung,

b) die Küstenströmung (Litoralströmung der Adria)

einer eingehenderen Besprechung unterzogen werden.

#### a) Die Gezeitenströmung.

Die Gezeitenwelle (onda marea, tide wave) ist bekanntlich jene grosse Welle, welche an den Gestaden der Meere täglich regelmässig erscheint, und deren Umlauf in 12 Stunden vollendet wird. Es ist weiters eine bekannte Thatsache, dass die Gezeitenwelle sich in kleinerer oder grösserer Entfernung von dem Ufer, je nach der Lage des Ortes, der Form der Küste, oder aus Mangel an Wassertiefe zum Theile umbildet, so zwar, dass die Flüssigkeitsmasse in Folge dessen eine merkliche Uebertragungsbewegung erlangt. Die Geschwindigkeit der Gezeitenwelle erreicht im Ocean circa 3·7 Kilom. (2 Miglien) per Stunde; wo grosse Hindernisse vorhanden sind, reducirt sich dieselbe auch auf 6 bis $10^{met.}$

Vermindert sich bei der Gezeitenwelle wegen vorhandener Hindernisse die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, so vergrössert sich dadurch die Uebertragungsgeschwindigkeit.

Jene Eigenschaft der Gezeitenwelle, vermöge welcher die Wassertheilchen derselben bei der Umbildung ein merkliches Uebertragungsvermögen erlangen, nennt Cialdi: „mareà corrente“ oder Gezeitenströmung.

Es entsteht nun die Frage, ob die Gezeitenströmung im Stande sei, den Meeresgrund zu beeinflussen, und ob sie in Folge des bei der Umbildung erlangten Uebertragungsvermögens es vermag, die Materialien am Meeresgrunde anzugreifen und fortzubewegen.

Die Thätigkeit der Gezeitenströmung fängt von der Küste an gerechnet, in der Entfernung von circa 28 bis 36 Kilom. (16—20 Miglien) im Meere an fühlbar zu werden; in der Nähe des Landes wird dieselbe unter dem Einflusse der Küstenströmungen modificirt, oder sie bildet sich um, ohne aber in Folge dieses Umbildungsprocesses dabei den Häfen nachtheilig zu werden.

Es wurde beobachtet, dass die Gezeitenströmung keinen Einfluss auf den Meeresboden auszuüben vermag (wenn dieser stattfinden würde, so müsste sich das Wasser, sobald die Gezeiten eintreten, trüben) zudem erreicht sie an vielen Orten nicht einmal den Meeresgrund und sehr oft wird dieselbe durch äussere Kräfte, sowie andere Zufälligkeiten, wie Luftdruck, Winde u. s. w. sehr stark beeinflusst.

Es ist auch kaum möglich, dass die Gezeitenströmung bei der vorher angegebenen Geschwindigkeit fähig wäre, Materialien selbst der leichtesten Sorte fortzubewegen.

In England und Frankreich wurde in dieser Hinsicht durch Experimente nachgewiesen, dass:

um weiche Erde fortzuschaffen, eine Wassergeschwindigkeit von $0\cdot15^{met}$,
" Sand " " " " $0\cdot305^{met}$,
" grössere Steine " " " " $0\cdot975^{met}$

per Secunde nöthig ist. Bei gleicher Geschwindigkeit ist das Fortschaffungsvermögen des Seewassers um $^1/_{40}$ grösser, als jenes des Süsswassers. Die Geschwindigkeit der Gezeitenströmung müsste in Vergleich zu den eben gemachten Angaben, wenn sie überhaupt Materialien fortzuschaffen im Stande wäre, bedeutend grösser sein, als sie es in der That ist. Nichtsdestoweniger kann die Gezeitenströmung durch Kunstbauten derart umgebildet werden, dass sie dabei ein verhältnissmässig bedeutendes Fortschaffungsvermögen zu erlangen im Stande ist. Ein in dieser Hinsicht sehr instructives Beispiel gibt der künstlich eingedämmte Hafencanal von Malamocco bei Venedig, wo in dem von Steindämmen begrenzten Canalprofile der aus dem Lagunenbecken tretende Gezeitenrückstrom ein solches Fortschaffungsvermögen erlangte, dass er die dortigen Sandbarren wegzutreiben vermochte.

Die gegebenen Bemerkungen werden zur Genüge andeuten, dass die Gezeitenströmung auf die fühlbaren Verlandungen, oder auf den Transport von Materialien an Küsten keinen merkbaren Einfluss ausübt, es sei denn, sie werde durch Kunst, oder durch die entsprechende Configuration der Küsten so umgesetzt, dass sie den Werth einer wirklichen Strömung erlangt.

b) Die Küstenströmung (Litoralströmung).

Im nördlichen Theile der Adria ist die Küstenströmung bei den Hydraulikern unter dem Namen Litorale auch radente (dicht vorbei streichend), bekannt. Bekanntlich bewegt sich dieselbe, wenn der Beschauer gegen das Meer gewendet ist, von links nach rechts. Von

Dalmatien kommend, streicht sie an der nördlichen Küste der Adria mit einer Geschwindigkeit von 5·4 bis 7·4 Kilom. (3—4 Miglien) in 24 Stunden, oder bei der Annahme von 7·4 Kilom in 24 Stunden mit der Geschwindigkeit von $0·085^{met.}$ per Secunde gegen die italienische Küste hin. Im eigentlichen Mittelmeere bewegt sich dieselbe Strömung mit einer Geschwindigkeit von 14·4 Kilom. (8 Miglien) in 24 Stunden.

Bezüglich der Tiefe der Küstenströmung herrscht im Allgemeinen die Muthmassung, dass sie nur bis $8^{met.}$ unter die Meeresoberfläche reichen könne. Welche Geschwindigkeit die Wassertheilchen der untersten Schichte derselben besitzen, ist nicht genau bekannt. Cialdi glaubt, dass die Tiefe der durch die Litoralströmung bewegten Wasserschicht im Meere, kaum die Hälfte des eben angegebenen Werthes, nämlich $4^{met.}$ betrage.*)

Dasselbe Bewegungsgesetz, welches für die Süsswasserströme gilt, muss auch für die Litoralströmung gelten. Die Geschwindigkeit des Wassers muss sich auch bei der Küstenströmung von der Oberfläche an gegen die Tiefe zu vermindern, so zwar, dass die am Meeresboden streichende Wasserschichte, denselben bei der geringer gewordenen Geschwindigkeit der Wassertheilchen um so weniger beeinflussen kann. Dies wird auch mit der Geschwindigkeit der Strömung am Grunde der italienischen Lidi der Fall sein müssen. Nach Bourguignon-Duperé's Ermittlung kann die Geschwindigkeit derselben Strömung in der Nähe des Hafens von Cette höchstens mit $0·15^{met.}$ per Stunde angenommen werden.

Bezüglich der Entfernung des Stromstriches der Küstenströmung von der Meeresküste steht in „Portolano dell mare Adriatico von Marieni,“ dem Führer in der Adria, verzeichnet, dass die venetianischen Schiffe, damit sie von der Küstenströmung den grössten

*) Am 24 August 1857 befand sich Cialdi auf einem kleinen, ausserhalb des Hafens von Clementino verankerten, circa $500^{met.}$ vom Lande entfernten Dampfer, und sah bei einer Wassertiefe von $3·8^{met.}$ den Meeresgrund sehr deutlich. Wind und Meer waren ruhig. Die langen Aeste der den Meeresgrund bedeckenden Algen waren gekrümmt und senkrecht zur Küste geneigt, also von West nach Ost gerichtet. Wenn die Küstenströmung bis zu jener Tiefe Einfluss gehabt hätte, so wären die Algen parallel zur Küste, demnach in der Richtung von Nord nach Süd gestanden. Da die Algenspitzen circa $2·6^{met.}$ unter der Meeresoberfläche waren, so muss man nach den gegebenen Thatsachen glauben, dass die Küstenströmung in dieser Tiefe keine fühlbare Wirkung auszuüben vermochte.

Vortheil ziehen können, sich während der Fahrt meistens 5·4 Kilom. (3 Miglien) von dem Strande entfernt halten müssen, woraus zu ersehen ist, mit wie wenig Recht diese Strömung als radente (dicht an der Küste streichend) bezeichnet werden kann.

Die Küstenströmung entfernt sich je nach der Configuration des Meeresbodens, je nach der Richtung, welcher sie folgt, mehr oder weniger von der Küste, oder sie nähert sich derselben. An Vorgebirgen ist sie auf die Distanz von 10·8 Kilom. (6 Miglien) von der Küste entfernt noch kaum fühlbar; in stark gekrümmten ausgedehnten Buchten sind die Wassertheilchen derselben auf die Distanz von 18 Kilom. (10 Migl.) noch nicht in dem Zustande der völligen Ruhe.

Die Küstenströmung wechselt in der Adria sehr leicht unter dem Einflusse conträrer Winde, die letzteren sind auch im Stande, ausserordentliche Strömungen zu erzeugen. Wehen die Winde vom Lande her, so entfernt sich die bestehende Küstenströmung mit Leichtigkeit von der Küste, dabei erbreitert sie sich auf Kosten ihrer Geschwindigkeit; anderseits drängen die meerseitigen Winde die Küstenströmung gegen die Küste. Sehr fühlbar wird dieselbe, sobald Nordost oder Ostwinde wehen, weil in dem Falle die Richtungen der thätigen Winde mit jener der Küstenströmung (was an der Nordküste der Adria der Fall ist) zusammenfallen. Treten conträre Winde auf, so steht diese Strömung stille, wie aber die Kraft und Dauer der Winde anhält, so schlägt die Strömung sogar um, und beginnt in der Windrichtung zu fliessen.

Aus diesen Darlegungen wird es klar, dass die Küstenströmung, weil sie schon bei den geringsten Einflüssen Veränderungen unterworfen ist, auf die Anlandung und Umbildungen des Landes an den Küsten keine bedeutende Wirkung ausüben könne. Bei jeder Gelegenheit sind es immer nur die vom Winde erregten Meereswellen, welche bei der Verrichtung der ungeheueren Anlandungsarbeiten die Oberhand behalten müssen.

Die eben erörterte Küstenströmung bildet sogar die Basis eines vollständigen Lehrsystems, nach welchem die Herrschaft dieser Strömung über den Materialtransport, die Verlandungen der Häfen, die Anlandungen an den Küsten, überhaupt die meisten Umbildungen bisher erklärt und gedeutet wurden. Die betreffenden Theorien, welche sich durch 1½ Jahrhunderte behaupteten, sind von Montanari in zwei, im Jahre 1684 an den Cardinal Basadonna gerichteten Briefen niedergelegt, und im Jahre 1715, also 28 Jahre nach dem Tode Montanaris unter dem Titel „Pensieri sul mare Adriatico e sua corrente“ veröffentlicht

worden. Montanari behauptet, dass die im Meere von den Winden erregte Wellenbewegung nur scheinbar sei, dass der Einfluss derselben sich nur auf geringe Tiefen unter dem Meeresniveau erstrecke, und dass sie auf die Bewegung und den Transport der Materialien an der Küste einen sehr geringen Einfluss nehme. Der Grund für die Anlandungen längs der Küsten der Adria, die Verlandung der Häfen, sowie aller Veränderungen, welche sich auf die Flussarme an den Mündungen und auf die Lagunenausflüsse erstrecken, seien einzig nur in der eben betrachteten Küstenströmung zu suchen, und nach seiner Ansicht beeinflusst die Küstenströmung als radente (dicht vorbeistreichend, oder dicht daran) auch die Wasserbauten an den Strandufern. Paleocapa erwähnt daher, das progressive merkliche und regelmässige Vorschreiten auf dem ganzen nördlichen Küstenstriche der Adria sei nicht anders zu erklären, als durch die Action der Wasserbewegung nächst der Küste, durch den „moto radente." — Diese Ansichten der Montanaristen bekämpft Cialdi in seinem schon eingangs hervorgehobenen Werke.

Es kann aber auch die Küstenströmung bei der geringen Geschwindigkeit und Tiefe, und da der Stromstrich (wo doch das Wasser derselben am bewegtesten), so weit aus dem Felde der Küste und der dort situirten Wasserbauten gelegen ist, unmöglich die Wirkungen hervorbringen, wie sie Montanari annimmt. Schon der Vergleich der Geschwindigkeit der Küstenströmung mit der früher erfahrungsgemäss angegebenen Wassergeschwindigkeit, welche überhaupt nöthig ist, um die Materialien zu bewegen, schliesst die Wahrscheinlichkeit solcher Effecte aus. Es ist vielmehr unsere innerste Ueberzeugung, welche wir durch jahrelanges Beobachten im Gebirge und am Meere gewonnen haben, dass die massgebenden Vehikel zu dem Umbildungsprocesse an der Küste der Adria, in Thätigkeiten des Meeres zu suchen sind, welche wir nach und nach entwickeln wollen. Dasselbe Meer, in welchem die Theorien Montanari's geboren wurden, bringt eine solche Menge von Gegenbeweisen, dass man angesichts dessen, den von den Montanaristen der Küstenströmung beigegebenen Eigenschaften in vollem Umfange nicht beipflichten, und nur beistimmen kann, dass die Küstenströmung allenfalls dann einen fühlbaren Antheil an den Anlandungs- und Umbildungsarbeiten der Küste habe, wenn sie von der Wellenbewegung des Meeres in dieser Action unterstützt wird.

Paleocapa gibt in späteren Jahren selbst zu, dass die geringe Geschwindigkeit der Küstenströmung nur im Stande sei, den Sand für kurze Zeit schwebend zu erhalten, worauf derselbe niederfällt; setzt aber hinzu, dass die Materialpartikel von den Wellen neuerdings ge-

hoben, von der Strömung ergriffen, und wieder ein kurzes Stück vorwärts geschoben werden. Diese Art der Erklärung würde den Materialtransport mit Zuhilfenahme der Wellen bereits zugeben, es ist nur zu bezweifeln, ob die Küstenströmung bei der geringen Geschwindigkeit es vermag, die durch die Welle gehobenen Materialpartikel solange schwebend zu erhalten,*) bis die schwache Küstenströmung Zeit findet die bewegten Stoffe vorwärts zu schieben, und das frühere Spiel zu wiederholen.

Den Hauptantheil an der Umbildung der Küsten der Adria nehmen immer die vom Winde erregten Meereswellen. Alexander de Gras schon legt auf die Winde besonderen Werth. Er bemerkt (und ein Blick auf die Tabelle III über das absolute Eintreffen der Windströmungen in Venedig belehrt), dass in der Adria der Nordost (Bora), dann die Südostwinde (Scirocco) (siehe Fig. 2 Taf IV) am häufigsten, hingegen die Westwinde mit geringerer Kraft auftreten. Es verhält sich in der Adria die Dauer der westlichen Winde zu jener der östlichen wie 1 : 8 — woraus wahrzunehmen ist, dass überhaupt die Ostwinde es sind, welche der Wellenbewegung des adriatischen Meeres eine besondere Dauer und Kraft verleihen. Ausserdem finden die Wellen in der physischen Beschaffenheit der sandigen, einförmigen und geradlinigen Ufer, an den vielen sedimentreichen Flüssen ebenfalls eine hinlängliche Unterstützung, um das Feld der Anlandungen kräftig zu cultiviren. Die Bora macht das Meer mit einem Schlage bewegt, und wenn sie in Quarnero bläst, so schwächt sie sich auf hoher See zwar ab, die erregten Wellen jedoch pflanzen sich bis zur italienischen Küste fort. Dem Scirocco geht ein starker Wellengang voraus, er bläst stark, das von ihm erregte Meer verstärkt sich in seinen Bewegungen continuirlich und wird furchtbar. Während zwei Drittel der Zeit eines Jahres wehen in der nördlichen Adria östliche und südöstliche Winde mit grösserer oder geringerer Gewalt, und werden jene Tage gezählt, welche solchen Meereserregungen vorangehen oder nachfolgen, so bleibt fast keine Zeit übrig, in welcher die Wellen nicht thätig wären, — ein ruhiges Meer ist überhaupt äusserst selten.

(Der Schluss dieser Abhandlung folgt im XX. Bande.)

---

*) Am Mississippi wurde die Beobachtung gemacht, dass die darin schwebenden Materialtheilchen erst dann zu sinken beginnen, sobald sich die Wassergeschwindigkeit unter 0·158$^{met.}$ (0·5 Fuss) in der Secunde vermindert hat.

# Meteorologische Beobachtungen

## aus Mähren und Schlesien im Jahre 1880.

Zusammengestellt von den beiden Secretären.

## Beobachtungs - Stationen.

| Name | Länge von Ferro | | Breite | | Seehöhe in Metern | Die Station besteht seit dem Jahre | Beobachter | Seit dem Jahre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barany . . . . . | 36° | 9′ | 49° | 28′ | 654·0 | 1873 | Herren G. Kolibabe und J. Bartonck. | 1873 |
| Salajka . . . . . | 36 | 5 | 49 | 26 | 722·0 | 1878 | Herren F. Raynoch und J. Doležal. | 1878 |
| Ostrawitz . . . . | 36 | 3 | 49 | 33 | 420·4 | 1872 | Herr Joh. Jackl. | 1872 |
| Friedland . . . . | 36 | 2 | 49 | 35 | 358 | 1879 | Herren Horak u. Schnalke. | 1879 |
| Podolanky . . . . | 36 | 1 | 49 | 29 | 686·0 | 1878 | Herr J. Kolibabe. | 1878 |
| Czeladna . . . . . | 36 | 0 | 49 | 33 | 503·0 | 1878 | „ L. Jantschke. | 1878 |
| Rožnau . . . . . | 35 | 48 | 49 | 28 | 387 | 1878 | „ J. Kreuszel. | 1879 |
| Neutitschein . . . | 35 | 41 | 49 | 36 | 295 | 1876 | „ Jos. Oborny. | 1876 |
| Wsetin . . . . . | 35 | 40 | 49 | 20 | 347 | 1879 | Herren Em. Widimsky und W. Fernand. | 1879 |
| Krasna . . . . . | 35 | 38 | 49 | 28 | 304 | 1880 | Herr J. Buček. | 1880 |
| Speitsch . . . . . | 35 | 28 | 49 | 33 | 354·6 | 1866 | „ A Schwarz. | 1866 |
| Bistřitz am Hostein . | 35 | 20 | 49 | 24 | 341·4 | 1863 | „ Dr. Leop. Toff. | 1863 |
| Prussinek . . . . | 35 | 14 | 49 | 29 | 300 | 1879 | „ Barina. | 1879 |
| Domaželitz . . . . | 35 | 13 | 49 | 26 | 226 | 1879 | „ H. Paupić. | 1879 |
| Drömsdorf . . . . | 35 | 11 | 49 | 42 | 512 | 1878 | Herren Weinar und Fr. Smolka | 1879 |
| Želatowitz . . . . | 35 | 10 | 49 | 27 | 220 | 1879 | Herr W. Langer. | 1879 |
| Prerau . . . . . | 35 | 7 | 49 | 28 | 212 | 1874 | „ L. Jehle. | 1874 |
| Troubek . . . . . | 35 | 1 | 49 | 26 | 203 | 1879 | „ Janku | 1879 |
| Olmütz (Kloster Hradisch) . | 34 | 55 | 49 | 33 | 216 | 1878 | „ J. Benýšek. | 1878 |
| Koritschan . . . . | 34 | 50 | 49 | 6 | 276·8 | 1873 | „ Franz Pataniček. | 1873 |
| Göding . . . . . | 34 | 48 | 48 | 51 | 169 | 1873 | Frl. Ida Fleischhacker. | 1878 |
| Barzdorf . . . . . | 34 | 44 | 50 | 23 | 262·3 | 1870 | Herr Dr. Pagels. | 1870 |
| Pustoměř . . . . | 34 | 42 | 49 | 19 | 312 | 1880 | „ St. Mathon. | 1880 |
| Ferdinandsruhe . . | 34 | 38 | 49 | 21 | 490 | 1880 | „ Jos. Matuschek. | 1880 |
| M. Schönberg . . | 34 | 38 | 49 | 58 | 327·1 | 1865 | „ Jos. Paul. | 1865 |
| Loschitz . . . . . | 34 | 35 | 49 | 45 | 268·6 | 1879 | „ Stefan Chytil. | 1879 |
| Richtařow . . . . | 34 | 35 | 49 | 19 | 387 | 1880 | „ Carl Weinar. | 1880 |
| Odruwek . . . . | 34 | 33 | 49 | 23 | 580 | 1880 | „ Carl Grabner. | 1880 |
| Krasensko . . . . | 34 | 30 | 49 | 22 | 565 | 1880 | „ Em. Kavalier. | 1880 |
| Pawlowitz . . . . | 34 | 29 | 48 | 54 | 184 | 1880 | Zuckerfabrik | 1880 |
| Brünn . . . . . . | 34 | 17 | 49 | 12 | 204 | 1848 | „ Präl. G. Mendel. | 1878 |
| Zwittau (Vierzig[illegible]) . | 34 | 10 | 49 | 43 | 418·5 | 1873 | Herren Jos. Kleiber und H. Michl. | 1873 |
| Pernhofen . . . . | 34 | 6 | 48 | 42 | 190 | 1877 | Herr A. Fieber. | 1877 |
| Grussbach . . . . | 34 | 4 | 48 | 50 | 167·3 | 1874 | Herren Dr. H. Briem und Sikora | 1874 |
| Höflein . . . . . | 34 | 3 | 48 | 45 | 160 | 1878 | Herr J. Kattner | 1878 |
| Rožinka . . . . . | 33 | 53 | 49 | 29 | 483 | 1874 | „ J. Patek. | 1880 |
| Selletitz . . . . . | 33 | 51 | 48 | 56 | 210 | 1876 | „ F. Menzl. | 1876 |

Beobachtungs-Stunden:

7 Uhr Morgens, 2 Uhr Nachmittags, 9 Uhr Abends:

Rožnau, Neutitschein, Wsetin (vom April angefangen), Krasna, Bistritz, Dromsdorf, Prerau, Olmütz, Koritschan, Göding, Pustomeř, Ferdinandsruhe, Richtařow, Odrawek, Krasensko, Brünn, Schönberg, Loschitz, Zwittau, Grussbach, Pernhofen, Höflein, Rozinka.

6 Uhr Morgens, 2 Uhr Nachmittags, 10 Uhr Abends:

Barany, Salajka, Friedland, Ostrawitz, Podolanky, Barzdorf, Spetsch

In Wsetin wurde bis März noch um 8 Uhr, 2 Uhr und 6 Uhr, in Prusinek, Želatowitz, Domažělitz und Trohbek nur einmal des Tags, um 7 Uhr Morgens, beobachtet.

Zugewachsen sind die ziemlich nahe beisammen in der Waldgegend westlich von Wischau befindlichen Stationen Richtařow, Ferdinandsruhe, Pustoměř, Odrawek und Krasensko, von welchen die Beobachtungen erst für einige Monate vorliegen, dann Krasna und die Regenmessungen für Pawlowitz.

In Selletitz wurden die Notirungen durch Erkrankung des Herrn Beobachters vorläufig gänzlich unterbrochen. Aus Czeladna und Znaim haben wir ebenfalls keine Beobachtungen erhalten. In Wsetin übernahm Herr W. Fernaude statt Herrn E. Widimsky die Beobachtungen. Hiebei entstand im Mai eine Unterbrechung. Unser langjähriger Beobachter in Zwittau, Herr Verwalter Kleiber, hat diesen Ort verlassen und die Beobachtungen ohne Unterbrechung an Herrn H. Michl übergeben.

Für das nächste Jahr steht eine bedeutende Vervollständigung des Netzes in Aussicht.

Den geehrten Herren Beobachtern gebührt der wärmste Dank für ihre fortdauernden Bemühungen.

---

## Monats-Mittel des Luftdruckes in Millimetern.

| Monat | Ostrawitz 6 Uhr | Ostrawitz 2 Uhr | Ostrawitz 10 Uhr | Ostrawitz Mittel | Neutitschein 7 Uhr | Neutitschein 2 Uhr | Neutitschein 9 Uhr | Neutitschein Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . . . . | 729.5 | 729.9 | 730.5 | **730.0** | 742.5 | 742.8 | 743.2 | **742.8** |
| Februar . . . | 24.5 | 24.4 | 24.3 | **24.4** | 37.5 | 37.1 | 37.0 | **37.2** |
| März . . . . . | 27.3 | 27.1 | 27.6 | **27.3** | 40.1 | 39.7 | 40.1 | **40.0** |
| April . . . . . | 21.1 | 21.4 | 21.6 | **21.4** | 33.3 | 33.2 | 33.5 | **33.3** |
| Mai . . . . . | 22.8 | 22.7 | 22.6 | **22.7** | 35.1 | 34.8 | 34.8 | **34.9** |
| Juni . . . . . | 21.9 | 21.6 | 21.8 | **21.8** | 34.1 | 33.7 | 33.7 | **33.8** |
| Juli . . . . . | 24.3 | 24.1 | 24.2 | **24 2** | 36.3 | 35.7 | 35.6 | **35.9** |
| August . . . . | 22.1 | 22.2 | 22.4 | **22.2** | 34.0 | 34.0 | 34.1 | **34.0** |
| September . . . | 25.3 | 25.3 | 25.5 | **25.4** | 37.5 | 37.1 | 37.5 | **37.4** |
| October . . . . | 21.2 | 21.6 | 21.7 | **21.5** | 33.2 | 33.4 | 33.8 | **33.5** |
| November . . . | 25.4 | 25.8 | 26.0 | **25.7** | 38.1 | 38.0 | 38.3 | **38.1** |
| December . . . | 721.7 | 721.8 | 721.8 | **721.8** | 734.1 | 733.9 | 734.2 | **734.1** |
| Jahr . . . | 723.9 | 724.0 | 724.2 | **724.0** | 736.3 | 736.1 | 736.3 | **736.2** |

| Monat | Speitsch 6 Uhr | Speitsch 2 Uhr | Speitsch 10 Uhr | Speitsch Mittel | Bistřitz am Hostein 7 Uhr | Bistřitz am Hostein 2 Uhr | Bistřitz am Hostein 9 Uhr | Bistřitz am Hostein Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . . . . | 736.0 | 736.3 | 736.5 | **736.3** | 739.4 | 739.9 | 740.4 | **739.9** |
| Februar . . . . | 31.1 | 31.7 | 30.9 | **31.2** | 34.6 | 34.4 | 34.0 | **34.3** |
| März . . . . . | 33.3 | 34.1 | 33.5 | **33.6** | 36.8 | 36.4 | 36.7 | **36.6** |
| April . . . . . | 27.4 | 27.1 | 27.6 | **27.4** | 29.9 | 29.8 | 30.0 | **29.9** |
| Mai . . . . . | 27.7 | 27.7 | 27.9 | **27 8** | 31.7 | 31.3 | 31.5 | **31.5** |
| Juni . . . . . | 27.0 | 26.7 | 26.7 | **26.8** | 30.9 | 30.6 | 30.5 | **30.7** |
| Juli . . . . . | 28.8 | 28.4 | 28.8 | **28.7** | 33.0 | 32.5 | 32.5 | **32.7** |
| August . . . . | 25.6 | 25.8 | 26.0 | **25.8** | 30.9 | 30.9 | 31.0 | **30.9** |
| September . . . | 30.8 | 31.0 | 30.6 | **30.8** | 34.3 | 34.0 | 34.3 | **34.2** |
| October . . . . | 26.2 | 26.5 | 26.8 | **26.5** | 30.3 | 30.4 | 30.6 | **30.4** |
| November . . . | 31.2 | 30.7 | 31.5 | **31.1** | 34.9 | 35.0 | 35.1 | **35.0** |
| December . . . | 727.6 | 727.9 | 727.6 | **727 7** | 731.1 | 731.1 | 731.1 | **731.1** |
| Jahr . . . | 729.4 | 729.5 | 729.5 | **729.5** | 733.2 | 733.0 | 733.1 | **733.1** |

## Monats-Mittel des Luftdruckes in Millimetern.

| Monat | Dromsdorf | | | | Prerau | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 Uhr | 2 Uhr | 9 Uhr | Mittel | 7 Uhr | 2 Uhr | 9 Uhr | Mittel |
| Jänner . . . . . | 721.8 | 721.6 | 722.3 | 721.7 | 749.7 | 750.1 | 750.6 | 750.2 |
| Februar . . . . . | 16.5 | 16.1 | 16.2 | 16.3 | 44.7 | 44.2 | 44.2 | 44.4 |
| März . . . . . | 19.0 | 18.8 | 19.4 | 19.1 | 47.1 | 46.5 | 46.9 | 46.8 |
| April . . . . . | 13.0 | 12.9 | 13.3 | 13.1 | 40.1 | 39.6 | 40.0 | 39.9 |
| Mai . . . . . | 14.8 | 14.7 | 14.8 | 14.8 | 41.8 | 41.3 | 41.5 | 41.5 |
| Juni . . . . . | 14.1 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 40.7 | 40.1 | 40.0 | 40.3 |
| Juli . . . . . | 16.2 | 15.8 | 16.1 | 16.0 | 42.8 | 42.0 | 42.0 | 42.3 |
| August . . . . . | 11.8 | 12.0 | 12.4 | 12.1 | 40.8 | 40.5 | 40.5 | 40.6 |
| September . . . | 18.2 | 17.4 | 18.0 | 17.9 | 44.2 | 43.7 | 43.8 | 43.9 |
| October . . . . | 12.9 | 13.9 | 13.5 | 13.4 | 40.4 | 40.4 | 40.6 | 40.5 |
| November . . . | 17.8 | 17.0 | 17.3 | 17.4 | 45.1 | 45.2 | 45.1 | 45.1 |
| December . . . | 713.7 | 712.6 | 713.6 | 713.3 | 741.8 | 741.3 | 741.5 | 741.5 |
| Jahr . . . | 715.8 | 715.6 | 715.9 | 715.8 | 743.3 | 742.9 | 743.1 | 743.1 |

| Monat | Olmütz | | | | Barzdorf | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 Uhr | 2 Uhr | 9 Uhr | Mittel | 6 Uhr | 2 Uhr | 10 Uhr | Mittel |
| Jänner . . . . . | 749.4 | 749.5 | 750.3 | 749.7 | 745.6 | 746.1 | 746.6 | 746.1 |
| Februar . . . . . | 44.2 | 43.9 | 43.7 | 43.2 | 40.0 | 39.5 | 39.6 | 39.7 |
| März . . . . . | 46.9 | 46.2 | 46.7 | 46.6 | 43.3 | 43.2 | 43.7 | 43.4 |
| April . . . . . | 39.2 | 38.8 | 39.2 | 39.1 | 36.7 | 36.8 | 37.2 | 36.9 |
| Mai . . . . . | 40.9 | 40.6 | 40.7 | 40.7 | 38.9 | 38.8 | 38.9 | 38.9 |
| Juni . . . . . | 39.8 | 39.4 | 39.3 | 39.5 | 37.3 | 37.0 | 37.1 | 37.1 |
| Juli . . . . . | 43.5 | 42.8 | 43.3 | 43.1 | 39.1 | 38.8 | 38.9 | 38.9 |
| August . . . . . | 40.7 | 40.6 | 40.9 | 40.7 | 37.6 | 37.7 | 37.9 | 37.7 |
| September . . . | 44.4 | 43.9 | 44.1 | 44.1 | 40.7 | 40.5 | 40.9 | 40.7 |
| October . . . . | 40.2 | 39.7 | 39.8 | 39.9 | 35.6 | 36.1 | 36.5 | 36.1 |
| November . . . | 45.2 | 45.0 | 45.5 | 45.2 | 40.6 | 40.7 | 41.1 | 40.8 |
| December . . . | 741.9 | 741.0 | 742.0 | 741.6 | 736.2 | 736.3 | 736.6 | 736.4 |
| Jahr . . . | 743.0 | 742.6 | 743.0 | 742.8 | 739.3 | 739.3 | 739.6 | 739.4 |

## Monats-Mittel des Luftdruckes in Millimetern.

| Monat | Mährisch-Schönberg | | | | Brünn | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 Uhr | 2 Uhr | 9 Uhr | Mittel | 7 Uhr | 2 Uhr | 9 Uhr | Mittel |
| Jänner . . . . | 738.2 | 738.4 | 739.1 | **738.6** | 750.6 | 750.8 | 751.5 | **751.0** |
| Februar . . . . | 33.3 | 32.7 | 32.8 | **32.9** | 45.2 | 44.8 | 44.9 | **45.0** |
| März . . . . . | 35.7 | 35.2 | 35.7 | **35.5** | 47.7 | 47.1 | 47.6 | **47.5** |
| April . . . . . | 29.2 | 29.0 | 29.4 | **29.2** | 40.5 | 39.9 | 40.3 | **40.2** |
| Mai . . . . . | 30.9 | 30.6 | 30.8 | **30.8** | 42.0 | 41.6 | 41.8 | **41.8** |
| Juni . . . . . | 29.9 | 29.6 | 29.7 | **29.7** | 41.1 | 40.4 | 40.6 | **40.7** |
| Juli . . . . . | 32.0 | 31.5 | 31.6 | **31.7** | 43.2 | 42.4 | 42.5 | **42.7** |
| August . . . . | 29.3 | 29.3 | 29.7 | **29.4** | 41.1 | 40.8 | 41.1 | **41.0** |
| September . . . | 33.4 | 33.0 | 33.2 | **33.2** | 44.7 | 44.1 | 44.5 | **44.4** |
| October . . . . | 28.6 | 28.7 | 28.9 | **28.7** | 40.9 | 40.9 | 41.1 | **41.0** |
| November . . . | 33.3 | 33.2 | 33.5 | **33.4** | 45.6 | 45.5 | 45.7 | **45.6** |
| December . . . | 729.4 | 729.7 | 729.9 | **729.7** | 42.3 | 42.1 | 42.4 | **42.3** |
| Jahr . . . . . | 731.9 | 731.8 | 732.0 | **731.9** | 743.7 | 743.4 | 743.7 | **743.6** |

| Monat | Grussbach | | | | Richtařow | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 Uhr | 2 Uhr | 9 Uhr | Mittel | 7 Uhr | 2 Uhr | 9 Uhr | Mittel |
| Jänner . . . . | 745.3 | 754.1 | 754.6 | **754.3** | — | — | — | — |
| Februar . . . . | 48.5 | 47.8 | 48.0 | **48.1** | — | — | — | — |
| März . . . . . | 50.9 | 50.0 | 50.5 | **50.5** | — | — | — | — |
| April . . . . | 43.6 | 43.2 | 43.2 | **43.3** | — | — | — | — |
| Mai . . . . | 45.2 | 44.6 | 44.8 | **44.9** | — | — | — | — |
| Juni . . . . | 44.4 | 43.3 | 43.7 | **43.8** | — | — | — | — |
| Juli . . . . . | 46.5 | 45.6 | 45.7 | **45.9** | — | — | — | — |
| August . . . . | 44.3 | 43.9 | 44.1 | **44.1** | — | — | — | — |
| September . . . | 47.9 | 47.2 | 47.5 | **47.5** | 729.6 | 729.1 | 729.7 | **729.5** |
| October . . . . | 44.3 | 44.0 | 44.3 | **44.2** | 25.0 | 25.2 | 25.6 | **25.3** |
| November . . . | 49.1 | 48.8 | 48.8 | **48.9** | 30.1 | 30.1 | 30.4 | **30.2** |
| December . . . | 746.0 | 745.2 | 745.3 | **745.5** | 725.7 | 725.0 | 725.4 | **725.4** |
| Jahr . . . . . | 747.1 | 746.5 | 746.8 | **746.8** | — | — | — | — |

# Luftdruck-Extreme.

Höchster und tiefster Stand des Luftdruckes während je eines Monates des Jahres 1880 in Millimetern. Die Zahlen, welche unter den angesetzten Werthen des Barometerstandes stehen, geben den entsprechenden Monatstag an.

| Monat | | Ostrawitz | Neutitschein | Speitsch | Bistritz am Hostein | Drömsdorf | Prerau | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | Höchster Stand | 737.9 | 750.7 | 747 2 | 747.5 | 730.3 | 758.1 | 757.7 | [illegible] | 746.1 | | [illegible] | 761 4 |
| | | 31 | 27 | 31 | 31 | 31 | 27 | 11 | 11 | 11 | | 11 | 11 |
| | Tiefster Stand | 717.5 | 729.7 | 724.1 | 727.2 | 707.9 | 737.3 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | | [illegible] | 741.7 |
| | | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | | 18 | 18 |
| Februar | | 736.9 | 749.8 | 743.1 | 746.8 | 729 4 | 756.8 | 756.5 | 752.8 | 745.2 | | 757.6 | [illegible] |
| | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | | 3 | 4 |
| | | 718.5 | 725.4 | 719.7 | 722.9 | 704.8 | 732.7 | 731.8 | [illegible] | 721.4 | | 734.0 | [illegible] |
| | | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | | 27 | 27 |
| März | | 741.2 | 755.0 | 746.6 | 750.7 | 732.6 | 761.7 | 761.3 | [illegible] | 749.7 | | 761.5 | 764.8 |
| | | 9 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 9 | 13 | 13 | | 13 | 13 |
| | | 718.1 | 723.5 | 717.9 | 721.0 | 702.7 | 730.3 | 728.8 | 724.2 | 718.9 | | 731.7 | 736.0 |
| | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | 4 |
| April | | 729.2 | 741.1 | 733.5 | 737.8 | 721.1 | 748.5 | 747.2 | 745.9 | [illegible] | — | 747.8 | 751.3 |
| | | 14 | 14,31 | 14 | 14 | 14 | 12 | 30 | 30 | 30 | | 30 | 30 |
| | | 712.2 | 724.0 | 718.3 | 721.7 | 703.9 | 731.8 | 730.0 | 726.4 | [illegible] | — | 731.8 | 734.3 |
| | | 5 | 5 | 8 | 5, 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | [illegible] | | 5, 8 | 8 |
| Mai | | 729.9 | 742.0 | 734.7 | 738.6 | 722.7 | 749.2 | 748.7 | 746.6 | 737.9 | — | 749.0 | 752.5 |
| | | 26 | 27 | 26 | 25,26 | 26 | 25,26 | 25 | 26 | 26 | | 25 | 26 |
| | | 716.6 | 728.5 | 722.1 | 725.1 | 708.6 | 734.5 | 733.4 | 731.2 | 724.4 | — | 735.3 | 737.6 |
| | | 4 | 4,6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | | 4 | 3 |
| Juni | | 727.2 | 739.5 | 732.2 | 736 1 | 719.8 | 746.2 | 746.2 | 743.3 | [illegible] | — | 746.8 | 750 1 |
| | | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | | 28 | 27 |
| | | 714.9 | 727.8 | 721.3 | 724.6 | 707.8 | 734.1 | 732.6 | 731.1 | 723.9 | — | 734 2 | [illegible] |
| | | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4, 5 | 5 | | 4 | 4 |
| Juli | | 729.7 | 741.6 | 734.0 | 737.9 | 722.2 | 747.6 | 745.9 | 745.8 | 737.6 | — | 748.1 | 752 4 |
| | | 11 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11,12 | 11 | 11 | 11 | | 11 | 11 |
| | | 715.6 | 726 9 | 720.5 | 724.2 | 706.4 | 733.6 | 734.2 | 728.4 | 722.4 | — | 734.0 | 735.8 |
| | | 25 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | | 26 | 26 |
| August | | 730.0 | 742.7 | 734.6 | 739.0 | 722.6 | 749.0 | 749 0 | 746.6 | 737.8 | — | 748.9 | 751.8 |
| | | 28 | 28 | 29 | 29 | 31 | 28 | 28 | 28 | 28 | | 28 | 28 |
| | | 712.5 | 725.0 | 717.8 | 722.2 | 705.0 | 732.7 | 732.8 | 727.9 | 721.0 | — | 732 6 | 735.5 |
| | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 2 | 8 | 7 | | 7 | 7 |
| September | | 733.1 | 744.8 | 737.1 | 742.4 | 725.3 | 751.9 | 752.0 | 748.4 | 740.7 | 737.5 | 752.0 | 755.2 |
| | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 29 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | 715.6 | 736.4 | 722.9 | 723.7 | 709.9 | 733.7 | 733.5 | 729.3 | 722.8 | 719.3 | 733.9 | 737 2 |
| | | 16 | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |

| Monat | Ostrawitz | Neutitschein | Speitsch | Bistřitz am Hostein | Drömsdorf | Prerau | Olmütz | Barzdorf | Schönberg | Richtařow | Brünn | Grussbach |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Höchster Stand | 729.9 | 741.6 | 734 8 | 738.8 | 721.6 | 748.7 | 748 8 | 745 4 | 737.3 | 733.9 | 749.3 | 753.5 |
| October . | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 16 | 1 | 15 | 15 | 1 | 15 | 2 |
| | 707.5 | 718.5 | 713.5 | 716.4 | 700.7 | 726 4 | 727.4 | 721.0 | 715.5 | 711.0 | 727.3 | 732.0 |
| Tiefster Stand | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 21 | 29 | 21 | 29 | 19 |
| | 738.3 | 751.0 | 742.6 | 747.6 | 730.0 | 757.9 | 758.0 | 754.4 | 746.4 | 743.5 | 758.5 | 761.7 |
| November | 28 | 28 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 28 | 28 | 21 | 28 | 29 |
| | 706.5 | 718.1 | 712.9 | 715.0 | 699.6 | 725.8 | 725.8 | 721.4 | 714.4 | 711.1 | 726.1 | 728.3 |
| | 18 | 17 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 17 | 17 | 17 |
| | 735.4 | 748.2 | 740.9 | 745.1 | 727.5 | 755.3 | 755.2 | 752.0 | 743.6 | 747.2 | 755.9 | 760.2 |
| December | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 5 | 8 | 8 |
| | 706.9 | 718.8 | 713.0 | 715.7 | 699.8 | 726.2 | 727.3 | 722.5 | 716.1 | 709.4 | 727.3 | 728.8 |
| | 25 | 14 | 14 | 25 | 25 | 25 | 14 | 14 | 25 | 14 | 25 | 25 |
| Höchster Stand | 741.2 | 755.0 | 746.6 | 750.7 | 732.6 | 761.7 | 761.3 | 759.1 | 749.7 | — | 761.5 | 764.8 |
| Jahr . . | 9. März | 13. März | 13. März | 13. März | 13. März | 13. März | 9. März | 13 März | 13. März | | 13. März | 13. März |
| Tiefster Stand | 706.5 | 718.1 | 712.9 | 715.0 | 699.6 | 725.8 | 725.8 | 721.4 | 714.4 | — | 726.1 | 728.3 |
| | 18. Nov. | 17. Nov. | 18. Nov. | 18. Nov. | 18. Nov. | 18. Nov. | 18. Nov. | 18. Nov. | 18. Nov. | | 17. Nov. | 17. Nov. |

## Luftwärme (uncorrigirte Monats-Mittel

| Monat | Beobachtungs-Zeit und Monats-Mittel | Ostra-witz | Salajka | [illegible] | Fried-land | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | Morgens | — 5.2 | — 6.3 | — 6.6 | — | 6.7 | 7.4 | 4.6 |
| | Nachmittags | — 2.4 | — 3.2 | — 2.9 | — | [illegible] | 2.0 | — 1.7 |
| | Abends | — 5.0 | — 6.2 | — 7.0 | — | 7.1 | 6.8 | 4.7 |
| | Monats-Mittel | — 4.2 | — 5.2 | — 5.4 | 4.4 | — 5.8 | 5.4 | 3.7 |
| Februar | Morgens | — 3.7 | — 3.0 | — 4.5 | — | 4.1 | 4.6 | 3.8 |
| | Nachmittags | + 2.0 | + 2.2 | + 3.4 | — | + 1.5 | + 1.2 | + 0.8 |
| | Abends | — 1.7 | — 2.3 | — 3.4 | — | 3.2 | 4.6 | 2.2 |
| | Monats-Mittel | — 1.1 | — 1.0 | — 1.5 | — 1.9 | 1.9 | 2.5 | 1.7 |
| März | Morgens | — 3.9 | — 4.5 | — 5.3 | — | — 4.6 | 0.5 | 2.3 |
| | Nachmittags | + 3.9 | + 1.4 | + 3.0 | — | + 2.3 | + 1.8 | + 4.8 |
| | Abends | — 1.7 | — 3.2 | — 3.5 | — | — 3.1 | 0.1 | 0.2 |
| | Monats-Mittel | — 0.6 | — 2.1 | — 1.6 | — 0.7 | — 1.8 | + 1.4 | + 0.9 |
| April | Morgens | + 4.6 | + 4.6 | + 3.9 | | + 5.7 | + 8.1 | + 7.0 |
| | Nachmittags | + 12.7 | + 10.8 | + 11.8 | — | + 10.7 | + 13.3 | + 13.6 |
| | Abends | + 6.6 | + 5.1 | + 5.1 | — | + 5.1 | + 8.1 | + 8.6 |
| | Monats-Mittel | + 8.0 | + 6.9 | + 6.9 | + 9.0 | + 6.5 | + 9.8 | + 9.7 |
| Mai | Morgens | 8.2 | 7.1 | 6.8 | — | 6.9 | 11.0 | 9.4 |
| | Nachmittags | 13.3 | 11.7 | 12.7 | — | 12.0 | 13.8 | 13.8 |
| | Abends | 9.2 | 7.2 | 6.9 | — | 7.2 | 9.4 | 9.8 |
| | Monats-Mittel | 10.2 | 8.7 | 8.8 | 10.2 | 8.7 | 11.4 | 11.0 |
| Juni | Morgens | 12.5 | 12.3 | 12.1 | — | 12.0 | 16.0 | 16.0 |
| | Nachmittags | 19.4 | 16.9 | 18.4 | — | 17.5 | 20.2 | 20.3 |
| | Abends | 13.0 | 11.8 | 11.7 | — | 11.2 | 13.7 | 14.6 |
| | Monats-Mittel | 15.0 | 13.7 | 14.1 | 16.5 | 13.6 | 16.6 | 16.6 |
| Juli | Morgens | 13.5 | 14.8 | 13.2 | — | 13.5 | 20.4 | 17.3 |
| | Nachmittags | 23.4 | 21.7 | 23.8 | — | 21.7 | 25.5 | 24.1 |
| | Abends | 15.6 | 13.8 | 13.3 | — | 13.7 | 16.2 | 17.1 |
| | Monats-Mittel | 17.5 | 16.8 | 16.8 | 18.6 | 16.3 | 20.7 | 19.5 |
| August | Morgens | 10.9 | 11.4 | 10.0 | — | 10.6 | 15.7 | 13.7 |
| | Nachmittags | 18.4 | 16.8 | 18.7 | — | 17.0 | 20.3 | 19.6 |
| | Abends | 12.7 | 11.8 | 11.1 | — | 10.9 | 13.3 | 14.1 |
| | Monats-Mittel | 14.0 | 13.3 | 13.3 | 13.9 | 12.8 | 16.4 | 15.7 |
| Septemb. | Morgens | 9.7 | 9.5 | 8.8 | — | [illegible] | 13.5 | 11.4 |
| | Nachmittags | 16.4 | 13.4 | 15.7 | — | 14.5 | 17.9 | 17.4 |
| | Abends | 11.4 | 10.0 | 9.7 | — | 9.5 | 12.1 | 12.6 |
| | Monats-Mittel | 12.5 | 11.0 | 11.2 | 12.8 | 10.8 | 14.5 | 13.8 |
| October | Morgens | 6.5 | 5.0 | 4.7 | — | 4.6 | 7.0 | 7.3 |
| | Nachmittags | 10.3 | 8.3 | 8.9 | — | 8.2 | 11.0 | 10.9 |
| | Abends | 7.2 | 5.3 | 5.3 | — | 5.4 | 7.3 | 8.0 |
| | Monats-Mittel | 8.0 | 6.2 | 6.3 | 8.3 | 6.1 | 8.4 | 8.7 |
| Novemb. | Morgens | + 2.5 | + 1.2 | + 0.5 | — | + 1.2 | + 2.7 | + 2.7 |
| | Nachmittags | + 5.2 | + 3.2 | + 4.4 | — | + 3.7 | + 4.5 | + 5.4 |
| | Abends | + 2.8 | + 1.4 | + 1.2 | — | + 1.3 | + 2.4 | + 3.4 |
| | Monats-Mittel | + 3.5 | + 2.0 | + 2.0 | + 3.2 | + 2.1 | + 3.2 | + 3.8 |
| Decemb. | Morgens | + 1.3 | — 0.2 | — 1.1 | — | — 0.5 | + 0.9 | + 2.0 |
| | Nachmittags | + 2.9 | + 0.7 | + 0.9 | — | + 1.0 | + 2.1 | + 3.3 |
| | Abends | + 1.5 | — 0.8 | — 0.8 | — | — 0.3 | + 0.8 | + 2.2 |
| | Monats-Mittel | + 1.9 | — 0.1 | — 0.3 | + 2.1 | + 0.1 | + 1.3 | + 2.5 |
| Jahr | Morgens | + 4.7 | + 4.3 | + 3.5 | — | + 3.8 | + 6.9 | + 6.3 |
| | Nachmittags | 10.5 | 8.7 | 10.0 | — | 8.9 | 11.0 | 11.0 |
| | Abends | 6.0 | 4.5 | 4.1 | — | 4.2 | 6.0 | 7.0 |
| | Mittel | + 7.1 | + 5.8 | + 5.9 | + 7.3 | + 5.6 | + 8.0 | + 8.1 |

für 3 Beobachtungsstunden) Celsius.

| Wsetin | Krasna | Speitsch | Bistřitz am Hostein | Prussinek | Domaželitz | Drömsdorf | Želatowitz | Prerau | Troubek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 6.7 | — 6.7 | — 4.0 | — 5.2 | — 5.1 | — 5.0 | — 7.4 | — 6.0 | — 5.0 | — 5.8 |
| — 1.9 | — 1.5 | — 0.5 | — 2.0 | — | — | — 4.2 | — | — 1.2 | — |
| — 5.1 | — 6.9 | — 3.8 | — 4.9 | — | — | — 8.8 | — | — 4.6 | — |
| — 4.5 | — 5.0 | — 2.8 | — 4.0 | — | — | — 6.8 | — | — 3.6 | — |
| — 5.9 | — 6.5 | — 2.8 | — 4.0 | — 4.0 | — 4.5 | — 6.5 | — 4.7 | — 3.9 | — 4.6 |
| + 2.5 | + 0.8 | + 1.2 | + 0.4 | — | — | — 0.7 | — | + 1.3 | — |
| — 1.9 | — 4.2 | — 1.4 | — 2.3 | — | — | — 5.2 | — | — 1.9 | — |
| — 1.8 | — 3.3 | — 1.0 | — 2.0 | — | — | — 4.1 | — | — 1.5 | — |
| — 4.1 | — 3.4 | — 1.1 | — 1.9 | — 1.9 | — 1.3 | — 4.3 | — 2.2 | — 1.0 | — 3.1 |
| + 5.5 | + 4.2 | + 5.5 | + 5.1 | — | — | + 2.6 | — | + 7.4 | — |
| + 2.2 | — 0.5 | + 1.0 | + 0.8 | — | — | — 2.2 | — | + 1.7 | — |
| + 1.2 | + 0.1 | + 1.8 | + 1.3 | — | — | — 1.3 | — | + 2.8 | — |
| + 6.8 | + 5.5 | + 7.5 | + 8.1 | + 6.9 | + 7.6 | + 5.1 | + 8.7 | + 9.0 | + 8.4 |
| +15.0 | +13.4 | +14.4 | +13.5 | — | — | +10.9 | — | +15.8 | — |
| +11.3 | + 8.2 | + 9.0 | + 9.0 | — | — | + 5.6 | — | +10.2 | — |
| +11.0 | + 9.0 | +10.3 | +10.2 | — | — | + 7.2 | — | +11.7 | — |
| — | + 6.6 | 8.7 | 10.1 | 9.6 | 10.7 | 8.8 | 11.1 | 11.5 | 9.6 |
| — | +13.8 | 12.8 | 14.4 | — | — | 12.1 | — | 16.5 | — |
| — | + 9.5 | 10.4 | 10.1 | — | — | 7.8 | — | 11.6 | — |
| — | +10.0 | 10.6 | 11.5 | — | — | 9.5 | — | 13.2 | — |
| 17.8 | — | 13.6 | 15.3 | 15.3 | 16.3 | 13.4 | 18.3 | 15.7 | 15.7 |
| 21.4 | — | 21.6 | 20.2 | — | — | 18.3 | — | 22.1 | — |
| 15.3 | — | 14.9 | 15.2 | — | — | 12.4 | — | 15.9 | — |
| 18.2 | — | 16.7 | 16.9 | — | — | 14.7 | — | 17.9 | — |
| 19.7 | 16.4 | 16.2 | 17.4 | 17.9 | 18.2 | 15.6 | 18.1 | 17.7 | 15.9 |
| 24.1 | 26.9 | 24.2 | 24.0 | — | — | 22.1 | — | 26.7 | — |
| 17.4 | 16.8 | 17.8 | 17.7 | — | — | 14.0 | — | 19.0 | — |
| 20.4 | 20.0 | 19.5 | 19.7 | — | — | 17.2 | — | 21.1 | — |
| 14.8 | 13.0 | 13.8 | 14.6 | 15.3 | 14.8 | 12.8 | 15.9 | 14.7 | 11.8 |
| 19.6 | 22.3 | 19.0 | 19.6 | — | — | 18.1 | — | 22.1 | — |
| 15.0 | 14.4 | 14.9 | 15.0 | — | — | 12.4 | — | 16.4 | — |
| 16.5 | 16.6 | 15.9 | 16.4 | — | — | 14.4 | — | 17.7 | — |
| 11.2 | — | 11.4 | 12.0 | 11.9 | 11.9 | 9.1 | 12.3 | 12.0 | 10.7 |
| 17.5 | — | 17.5 | 17.8 | — | — | 16.1 | — | 19.7 | — |
| 13.2 | — | 13.5 | 13.4 | — | — | 9.2 | — | 14.2 | — |
| 14.0 | — | 14.1 | 14.4 | — | — | 11.5 | — | 15.3 | — |
| 7.0 | — | 6.8 | 7.0 | 6.6 | 6.8 | 4.7 | 7.9 | 7.0 | 7.2 |
| 10.9 | — | 11.1 | 11.1 | — | — | 8.4 | — | 12.0 | — |
| 7.9 | — | 7.8 | 8.2 | — | — | 5.5 | — | 8.5 | — |
| 8.6 | — | 8.2 | 8.7 | — | — | 6.2 | — | 9.2 | — |
| + 2.9 | + 2.6 | + 2.6 | + 2.4 | + 2.6 | + 2.9 | + 0.3 | + 2.7 | + 2.7 | + 4.1 |
| + 5.1 | + 5.8 | + 5.0 | + 5.2 | — | — | + 3.4 | — | + 6.0 | — |
| + 3.2 | + 3.4 | + 3.3 | + 3.4 | — | — | + 1.0 | — | + 3.8 | — |
| + 3.7 | + 4.0 | + 3.6 | + 3.7 | — | — | + 1.6 | — | + 4.2 | — |
| + 1.5 | — | + 1.8 | + 1.4 | + 1.2 | + 2.0 | — 0.8 | + 1.4 | + 1.7 | + 2.3 |
| + 2.8 | — | + 3.7 | + 3.2 | — | — | + 0.5 | — | + 3.9 | — |
| + 1.5 | — | + 2.0 | + 1.9 | — | — | — 0.3 | — | + 2.2 | — |
| + 2.0 | — | + 2.5 | + 2.2 | — | — | — 0.2 | — | + 2.6 | — |
| — | — | + 6.2 | + 6.4 | + 6.3 | + 6.7 | + 4.2 | + 6.9 | + 6.8 | + 6.0 |
| — | — | 11.3 | 11.0 | — | — | 9.0 | — | 12.7 | — |
| — | — | 7.4 | 7.3 | — | — | 4.3 | — | 8.1 | — |
| — | — | + 8.3 | + 8.3 | — | — | + 5.8 | — | + 9.2 | — |

## Luftwärme (uncorrigirte Monats-Mittel)

| Monat | Beobachtungs-Zeit und Monats-Mittel | Olmütz | K[illegible]schau | Göding | Barzdorf | [illegible]mer | Ferdinandsruhe | Schönberg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | Morgens | — 5.7 | — 4.8 | — 6.1 | — [illegible] | | | 5.0 |
| | Nachmittags | — 2.3 | — 1.4 | — 1.8 | [illegible] | | | 2.0 |
| | Abends | — 5.6 | — 4.7 | [illegible] | [illegible] | | | 5.1 |
| | Monats-Mittel | — 4.5 | — 3.6 | — 4.0 | — 1.9 | | | 4.1 |
| Februar | Morgens | — 4.8 | — 3.5 | — 4.7 | — 2.[illegible] | | | — 4.6 |
| | Nachmittags | — 0.7 | + 0.7 | + 0.2 | + [illegible] | | | + 0.4 |
| | Abends | — 2.7 | — 1.9 | — 1.2 | — [illegible] | | | — 3.0 |
| | Monats-Mittel | — 2.4 | — 1.6 | — 1.9 | + 0.0 | | | 2.4 |
| März | Morgens | — 0.7 | — 1.3 | — 1.3 | — 0.[illegible] | | | 1.[illegible] |
| | Nachmittags | + 5.9 | + 5.5 | + 6.7 | + 6.1 | | | + 4.[illegible] |
| | Abends | + 1.0 | + 1.8 | + 0.5 | + 1.4 | | | [illegible] |
| | Monats-Mittel | + 2.1 | + 1.1 | + 2.0 | + 2.4 | | | + 1.1 |
| April | Morgens | + 7.9 | + 8.0 | + 9.2 | + 6.7 | | | + 7.[illegible] |
| | Nachmittags | +14.4 | +14.3 | +15.9 | +13.9 | | | +13.[illegible] |
| | Abends | + 9.6 | +10.1 | + 9.9 | + 8.7 | — | | + 8.[illegible] |
| | Monats-Mittel | +10.6 | +10.8 | +11.7 | + 9.8 | — | | + 9.7 |
| Mai | Morgens | 10.9 | 10.8 | 11.9 | 8.6 | — | | 10.2 |
| | Nachmittags | 15.4 | 15.7 | 16.4 | 14.3 | — | | 14.7 |
| | Abends | 11.2 | 10.9 | 10.9 | 9.9 | — | | 10.1 |
| | Monats-Mittel | 12.5 | 12.3 | 13.1 | 10.9 | — | — | 11.6 |
| Juni | Morgens | 16.1 | 14.9 | 16.4 | 13.8 | — | — | 15.0 |
| | Nachmittags | 21.5 | 22.5 | 23.1 | 20.8 | — | | 20.7 |
| | Abends | 15.8 | 14.7 | 15.6 | 14.5 | — | — | 14.0 |
| | Monats-Mittel | 17.8 | 17.4 | 18.4 | 16.4 | — | — | 16.6 |
| Juli | Morgens | 19.7 | 17.4 | 18.5 | 16.0 | — | | 16.7 |
| | Nachmittags | 26.8 | 26.1 | 26.9 | 25.0 | — | | 23.8 |
| | Abends | 18.4 | 17.5 | 19.0 | 16.9 | — | — | 16.5 |
| | Monats-Mittel | 21.4 | 20.3 | 21.5 | 19.3 | — | | 19.0 |
| August | Morgens | 15.7 | 14.4 | 16.0 | 12.7 | — | | 14.1 |
| | Nachmittags | 20.7 | 20.8 | 22.0 | 21.6 | — | — | 20.0 |
| | Abends | 14.9 | 15.1 | 16.1 | 14.8 | — | — | 14.9 |
| | Monats-Mittel | 17.1 | 16.8 | 18.0 | 16.4 | — | — | 16.3 |
| Septemb. | Morgens | 13.5 | 11.5 | 12.5 | 11.2 | — | — | 11.5 |
| | Nachmittags | 19.3 | 18.2 | 19.5 | 18.9 | — | — | 18.2 |
| | Abends | 13.4 | 13.4 | 13.6 | 13.4 | — | — | 12.7 |
| | Monats-Mittel | 15.4 | 14.4 | 15.2 | 14.5 | — | — | 14.1 |
| October | Morgens | 7.2 | 6.7 | 7.0 | 7.8 | — | — | 6.2 |
| | Nachmittags | 11.3 | 11.9 | 12.1 | 11.3 | — | — | 9.8 |
| | Abends | 8.0 | 8.0 | 7.7 | 8.2 | — | — | 7.3 |
| | Monats-Mittel | 8.8 | 8.9 | 8.9 | 9.1 | — | — | 7.8 |
| Novemb. | Morgens | + 2.6 | + 2.7 | + 1.7 | + 4.0 | + 1.9 | + 0.5 | + 1.5 |
| | Nachmittags | + 4.6 | + 5.5 | + 6.0 | + 6.8 | + 4.8 | + 3.8 | + 4.7 |
| | Abends | + 3.7 | + 3.5 | + 2.9 | + 4.0 | + 2.9 | + 1.4 | + 2.6 |
| | Monats-Mittel | + 3.9 | + 3.9 | + 3.5 | + 4.9 | + 3.2 | + 1.9 | + 2.9 |
| Decemb. | Morgens | + 1.7 | + 1.3 | + 0.3 | + 2.9 | + 0.8 | — 0.5 | + 0.6 |
| | Nachmittags | + 3.4 | + 3.4 | + 3.6 | + 4.6 | + 2.5 | + 1.4 | + 1.7 |
| | Abends | + 2.0 | + 2.2 | + 1.6 | + 3.1 | + 1.3 | 0.4 | + 0.8 |
| | Monats-Mittel | + 2.3 | + 2.3 | + 1.8 | + 3.5 | + 1.5 | + 0.1 | + 1.0 |
| Jahr | Morgens | + 7.0 | + 6.5 | + 6.8 | + 6.5 | — | — | + 6.0 |
| | Nachmittags | 11.7 | 11.9 | 12.5 | 12.1 | — | — | +10.8 |
| | Abends | 7.4 | 7.5 | 7.7 | 7.7 | — | — | + 6.6 |
| | Mittel | + 8.8 | + 8.6 | + 9.0 | + 8.8 | — | — | + 7.8 |

für 3 Beobachtungsstunden) Celsius.

| Loschitz | Richta-row | Odruwek | Kra-sensko | Brünn | Zwittau | Pern-hofen | Gruss-bach | Höflein | Rožinka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 5.2 | — | — | — | — 3.9 | — 5.4 | — 2.8 | — 3.5 | — 3.8 | — 10.9 |
| — 1.6 | — | — | — | — 0.1 | — 2.7 | + 0.1 | + 0.5 | + 0.6 | — 5.0 |
| — 4.8 | — | — | — | — 3.2 | — 6.4 | — 2.3 | — 3.1 | — 3.5 | — 12.1 |
| — 3.9 | — | — | — | — 2.4 | — 4.8 | — 1.7 | — 2.0 | — 2.2 | — 9.4 |
| — 4.7 | — | — | — | — 3.1 | — 5.7 | — 2.5 | — 3.2 | — 3.1 | — 7.8 |
| + 0.4 | — | — | — | + 1.6 | + 0.5 | + 0.8 | + 1.5 | + 1.9 | — 1.8 |
| — 2.7 | — | — | — | — 1.4 | — 3.7 | — 1.2 | — 1.9 | — 1.8 | — 6.6 |
| — 2.3 | — | — | — | — 1.0 | — 2.9 | — 1.0 | — 1.2 | — 1.0 | — 5.4 |
| — 2.1 | — | — | — | — 0.5 | — 2.7 | — 0.1 | — 0.5 | — 1.3 | — 2.7 |
| + 6.1 | — | — | — | + 7.6 | + 4.9 | + 7.5 | + 8.2 | + 8.6 | + 6.8 |
| + 0.2 | — | — | — | + 2.4 | — 0.8 | + 2.3 | + 2.2 | + 2.1 | — 1.2 |
| + 1.4 | — | — | — | + 3.2 | + 0.4 | + 3.2 | + 3.3 | + 3.1 | + 0.9 |
| + 7.0 | — | — | — | + 8.1 | + 5.5 | + 7.7 | + 8.2 | + 8.0 | + 4.9 |
| +14.2 | — | — | — | +15.4 | +12.3 | +15.3 | +16.4 | +17.2 | +13.4 |
| + 8.7 | — | — | — | +10.9 | + 6.9 | + 9.9 | +10.0 | + 8.5 | + 5.2 |
| +10.0 | — | — | — | +11.5 | + 8.2 | +11.0 | +11.5 | +11.2 | + 7.9 |
| 10.7 | — | — | — | +11.7 | 9.2 | 10.5 | 11.7 | 11.9 | 8.7 |
| 15.3 | — | — | — | +16.1 | 13.5 | 15.9 | 16.2 | 16.5 | 13.9 |
| 10.5 | — | — | — | +12.2 | 8.7 | 11.4 | 11.9 | 11.5 | 8.9 |
| 12.2 | — | — | — | +13.3 | 10.5 | 12.6 | 13.3 | 13.3 | 10.5 |
| 15.0 | — | — | — | 15.7 | 14.2 | 15.4 | 16.1 | 16.1 | 14.8 |
| 21.5 | — | — | — | 22.6 | 19.9 | 22.4 | 23.0 | 22.5 | 20.6 |
| 14.8 | — | — | — | 16.7 | 12.9 | 16.5 | 16.6 | 15.8 | 12.6 |
| 17.1 | — | — | — | 18.3 | 15.7 | 18.1 | 18.6 | 18.1 | 16.0 |
| 17.0 | — | — | — | 17.8 | 16.3 | 16.8 | 18.0 | 18.5 | 15.6 |
| 24.9 | — | — | — | 26.1 | 22.2 | 26.5 | 26.6 | 26.4 | 25.2 |
| 17.0 | — | — | — | 19.5 | 13.9 | 18.5 | 19.5 | 18.7 | 14.2 |
| 19.6 | — | — | — | 21.1 | 17.5 | 20.6 | 21.4 | 21.2 | 18.3 |
| 14.1 | — | — | — | 14.9 | 12.3 | 14.7 | 14.9 | 15.4 | 13.6 |
| 21.2 | — | — | — | 21.6 | 21.4 | 21.7 | 21.9 | 20.8 | 20.6 |
| 14.9 | — | — | — | 16.9 | 13.0 | 16.1 | 16.9 | 19.6 | 13.3 |
| 16.8 | — | — | — | 17.8 | 15.6 | 17.3 | 17.9 | 18.6 | 15.8 |
| 11.4 | 11.5 | — | — | 12.1 | 9.5 | 12.3 | 11.8 | 12.4 | 10.3 |
| 18.7 | 17.1 | — | — | 19.8 | 18.2 | 19.4 | 20.4 | 19.5 | 17.5 |
| 12.8 | 12.6 | — | — | 14.5 | 10.6 | 14.1 | 14.3 | 14.0 | 10.5 |
| 14.3 | 13.7 | — | — | 15.5 | 12.8 | 15.3 | 15.5 | 15.3 | 12.8 |
| 6.3 | 5.8 | — | — | 7.1 | 4.8 | 8.0 | 7.0 | 5.7 | 4.8 |
| 11.2 | 9.3 | — | — | 11.9 | 9.1 | 13.6 | 12.8 | 10.1 | 10.6 |
| 8.2 | 6.5 | — | — | 8.6 | 5.7 | 8.7 | 8.4 | 6.2 | 5.4 |
| 8.6 | 7.2 | — | — | 9.2 | 6.5 | 10.1 | 9.4 | 7.3 | 6.9 |
| + 2.1 | + 1.1 | + 0.6 | + 0.6 | + 2.9 | + 1.4 | + 3.7 | + 2.6 | + 3.0 | + 0.1 |
| + 5.3 | + 4.5 | + 3.4 | + 3.3 | + 6.1 | + 4.2 | + 8.7 | + 6.8 | + 6.8 | + 4.1 |
| + 3.1 | + 2.3 | + 1.5 | + 1.6 | + 4.1 | + 3.0 | + 5.0 | + 3.8 | + 4.0 | + 1.2 |
| + 3.5 | + 2.6 | + 1.8 | + 1.8 | + 4.4 | + 2.9 | + 5.8 | + 4.4 | + 4.6 | + 1.5 |
| + 1.0 | + 0.3 | — 0.5 | — 0.4 | + 1.7 | + 0.6 | + 3.1 | + 1.9 | + 2.3 | — 0.9 |
| + 2.8 | + 2.4 | + 1.0 | + 0.9 | + 3.9 | + 2.2 | + 6.4 | + 5.0 | + 5.8 | + 1.5 |
| + 1.5 | + 0.8 | + 0.3 | — 0.0 | + 2.5 | + 1.7 | + 4.3 | + 3.0 | + 3.1 | — 0.2 |
| + 1.8 | + 1.2 | + 0.3 | + 0.1 | + 2.7 | + 1.5 | + 4.6 | + 3.3 | + 3.7 | + 0.2 |
| + 6.1 | — | — | — | + 7.1 | + 5.0 | + 7.2 | + 7.1 | + 7.1 | + 4.2 |
| 11.7 | — | — | — | 12.7 | 10.5 | 13.2 | 13.3 | 13.1 | 10.6 |
| 7.0 | — | — | — | 8.6 | 5.5 | 8.6 | 8.5 | 8.2 | 4.3 |
| + 8.2 | — | — | — | + 9.5 | + 7.0 | + 9.7 | + 9.6 | + 9.5 | + 6.3 |

# Temperatur-Extreme für die

(Nur die mit * bezeichneten Stationen sind mit Maximum- und Minimum-
tungsstunden entnommen und deshalb

| Monat | | Ostrawitz * | Rožnau * | Neutitschein * | Wsetin | Krasna | Speitsch * |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . . | Max. | + 5.5 | + 5.2 | + 5.2 | + 5.2 | + 4.0 | + 5.6 |
| | Tag | 2 | 31 | 31 | 1 | 2 | 2 |
| | Min. | —20.0 | —23.1 | —16.8 | —19.6 | —24.0 | —15.4 |
| | Tag | 26 | 26 | 27 | 27 | 26 | 20 |
| Februar . . | | + 8.4 | + 9.2 | + 6.8 | + 9.0 | + 5.4 | + 5.5 |
| | | 22 | 22 | 22 | 2 | 29 | 21 |
| | | —13.2 | —22.2 | —14.7 | —21.3 | —18.2 | —10.1 |
| | | 26 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| März . . . | | +12.1 | +13.0 | +13.0 | +15.0 | +13.2 | + 8.8 |
| | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 29 |
| | | —19.3 | —15.8 | —14.0 | —16.5 | —15.0 | —11.0 |
| | | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| April . . . | | +23.4 | +25.6 | +25.4 | +26.0 | +23.4 | +23.4 |
| | | 23 | 21 | 18 | 14 | 18 | 17 |
| | | — 0.8 | + 0.5 | + 0.2 | + 0.4 | — 1.0 | + 1.8 |
| | | 2 | 12 | 14 | 12 | 2 | 30 |
| Mai . . . | | +26.7 | +27.0 | +33.0 | — | +26.0 | +27.5 |
| | | 28 | 27 | 28 | | 28 | 28 |
| | | — 3.2 | + 0.0 | — 3.0 | | — 1.7 | — 1.9 |
| | | 21 | 19 | 21 | | 1 | 21 |
| Juni . . . | | +27.0 | +27.0 | +31.8 | +27.6 | — | +28.3 |
| | | 12 | 13 | 12 | 12 | | 12 |
| | | + 5.7 | + 6.6 | + 4.7 | +12.4 | | + 8.5 |
| | | 21 | 1 | 21 | 26 | | 6 |
| Juli . . . | | +31.5 | +33.0 | +35.5 | +31.4 | +32.4 | +30.1 |
| | | 10 | 18 | 3 | 10 | 10 | 10 |
| | | + 5.5 | +12.0 | + 6.0 | +10.0 | +10.5 | +11.2 |
| | | 22 | 21 | 7 | 29 | 5 | 24 |
| August . . | | +24.2 | +25.2 | +26.6 | +23.4 | +26.8 | +24.4 |
| | | 26 | 22 | 1 | 26 | 1 | 21 |
| | | + 3.5 | + 8.9 | + 2.2 | + 5.6 | + 8.6 | + 7.1 |
| | | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 |
| September . | | +27.1 | +29.0 | +28.7 | +27.8 | — | +26.9 |
| | | 6 | 6 | 5 | 6 | | 6 |
| | | + 3.7 | + 7.0 | + 5.1 | + 6.2 | | + 6.8 |
| | | 9 | 21 | 23 | 23 | | 23 |
| October . . | | +21.4 | +22.0 | +22.4 | +22.0 | — | +21.4 |
| | | 7 | 28 | 7 | 7, 8 | | 7 |
| | | — 4.5 | — 3.0 | — 4.2 | — 3.7 | | — 1.3 |
| | | 30 | 24 | 24 | 25 | | 24 |
| November . | | +12.8 | +12.3 | +13.3 | +12.2 | +14.2 | +12.5 |
| | | 15 | 17 | 17, 18 | 15 | 15 | 15 |
| | | — 7.6 | — 8.1 | — 7.8 | — 6.2 | — 6.4 | — 4.8 |
| | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| December . . | | + 8.4 | + 8.8 | + 9.2 | + 8.4 | — | + 7.3 |
| | | 30 | 30 | 30 | 30 | | 30 |
| | | — 9.3 | — 6.8 | — 5.6 | — 7.0 | | — 3.8 |
| | | 27 | 27 | 27 | 27 | | 27 |
| Jahr . . . | | +31.5<br>10. Juli | +33.0<br>18. Juli | +35.5<br>3. Juli | +31.4<br>10. Juli | +32.4<br>10. Juli | +30.1<br>10. Juli |
| | | —20.0<br>26. Jänner | —23.1<br>26. Jänner | —16.8<br>27. Jänner | —19.6<br>27. Jänner | —24.0<br>26. Jänner | —15.4<br>20. Jänner |

einzelnen Monate des Jahres 1880. Celsius.

Thermometern ausgerüstet. Bei den übrigen sind die Extreme den Beobach-
namentlich die Minima meist ein wenig zu hoch.)

| Bistřitz am Hostein * | Drömsdorf | Prerau * | Olmütz * | Koritschan | Göding | Barzdorf * | Mähr.-Schönberg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + 4.7 | + 3.0 | + 4.6 | + 5.0 | + 4.4 | + 6.4 | + 8.4 | + 5.4 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| −16.2 | −23.6 | −16.2 | −19.5 | −15.0 | −17.8 | −14.8 | −15.0 |
| 20 | 19 | 27 | 20 | 19 | 20 | 27 | 26 |
| + 9.2 | + 3.4 | + 8.6 | + 9.0 | + 8.8 | + 8.3 | +10.5 | + 5.8 |
| 22 | 29 | 29 | 29 | 22 | 22 | 1 | 29 |
| −12.8 | −19.0 | −15.0 | −17.5 | −11.4 | −14.2 | −10.0 | −18.0 |
| 7 | 7 | 8 | 1 | 6 | 4 | 11 | 7 |
| +12.7 | + 9.9 | +15.9 | +15.0 | +13.6 | +16.0 | +16.1 | +11.6 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 31 | 29 | 29, 31 |
| −11.4 | −17.4 | − 8.2 | −11.0 | −12.5 | −10.0 | −11.6 | −11.0 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 13 | 19 | 19 |
| +25.0 | +20.2 | +25.6 | +26.0 | +25.4 | +26.0 | +26.4 | +22.1 |
| 18, 23 | 18 | 23 | 20 | 17 | 23 | 17 | 18 |
| + 0.8 | − 1.9 | + 1.8 | + 0.4 | + 0.8 | − 0.4 | − 1.5 | + 0.4 |
| 30 | 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| +30.0 | +23.7 | +30.0 | +30.2 | +30.8 | +30.2 | +31.5 | +27.0 |
| 28 | 27 | 28 | 28 | 27 | 26 | 28 | 28 |
| − 1.1 | − 1.4 | + 3.3 | − 2.9 | + 3.0 | 0.0 | − 2.7 | + 3.0 |
| 21 | 20 | 19 | 21 | 20 | 20 | 1 | 1 |
| +31.4 | +24.8 | +28.7 | +32.6 | +30.0 | +30.2 | +30.1 | +28.6 |
| 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 13 |
| + 7.1 | + 7.6 | +11.1 | + 7.1 | +10.0 | + 8.9 | + 5.8 | + 9.5 |
| 6 | 6 | 1 | 27 | 7 | 6 | 21 | 4 |
| +33.4 | +28.9 | +33.0 | +33.9 | +33.4 | +33.0 | +34.2 | +29.4 |
| 10 | 10 | 10 | 17 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| + 8.5 | + 9.4 | +13.6 | + 6.3 | +12.0 | +11.2 | + 7.0 | +11.8 |
| 8 | 28 | 22 | 24 | 6 | 22 | 7 | 22, 23 |
| +26.4 | +21.6 | +27.6 | +29.7 | +26.4 | +29.0 | +28.3 | +24.7 |
| 26 | 26 | 26 | 21 | 1 | 16 | 26 | 21 |
| + 6.2 | + 7.5 | + 9.7 | + 6.0 | +10.0 | + 9.8 | + 3.6 | + 8.4 |
| 29 | 31 | 29 | 28 | 27 | 28 | 29 | 28 |
| +27.9 | +24.6 | +29.1 | +29.5 | +27.2 | +27.9 | +32.1 | +26.5 |
| 7 | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 |
| + 6.0 | + 1.0 | + 6.4 | + 3.5 | + 7.8 | + 5.0 | + 5.2 | + 7.2 |
| 30 | 9 | 15 | 23, 24 | 17 | 15, 30 | 18 | 15 |
| +21.6 | +18.7 | +22.4 | +21.8 | +21.6 | +21.4 | +26.0 | +20.5 |
| 7, 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 |
| − 3.7 | − 3.7 | − 1.0 | − 2.9 | − 0.5 | − 2.5 | − 4.4 | − 1.6 |
| 24 | 16 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| +13.4 | + 9.2 | +13.8 | +12.6 | +12.0 | +13.9 | +16.5 | +10.5 |
| 14 | 16 | 15 | 15 | 16 | 16 | 15 | 14 |
| − 5.9 | − 9.6 | − 3.7 | − 6.5 | − 3.1 | − 5.2 | − 4.4 | − 4.7 |
| 10 | 9 | 3 | 3 | 3 | 2 | 10 | 3 |
| + 9.6 | + 5.5 | + 7.6 | + 9.1 | + 6.6 | + 8.0 | +12.2 | + 5.5 |
| 30 | 28 | 20, 25 | 20 | 12 | 12 | 24 | 7 |
| − 5.1 | − 8.0 | − 4.3 | − 2.9 | − 6.1 | − 6.2 | − 6.0 | − 6.8 |
| 27 | 27 | 27 | 22, 23 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| +33.4 | +28.9 | +33.0 | +33.9 | +33.4 | +33.0 | +34.2 | +29.4 |
| 10. Juli | 10. Juli | 10. Juli | 10. Juli | 10. Juli | 10. Juli | 10. Juli | 10. Juli |
| −16.2 | −23.6 | −16.2 | −19.5 | −15.0 | −17.8 | −14.8 | −18.0 |
| 20. Jänner | 19. Jänner | 27. Jänner | 20. Jänner | 19. Jänner | 20. Jänner | 27. Jänner | 7. Februar |

# Temperatur-Extreme

für die einzelnen Monate des Jahres 18[illegible] [illegible] Celsius.

(Fortsetzung von Seite 1[illegible] und 1[illegible].)

| Monat | | Loschitz | Bichtafow | Brünn * | Zwittau | Pern-hofen | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | Max. | + 5.9 | — | + 8.7 | + 4.0 | + 8.8 | + 8.1 | + 6.3 | + 7.8 |
| | Tag | 2 | | 2 | 1, 2, 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Min. | −16.4 | | −15.2 | −17.0 | −12.6 | −14.6 | −23.5 | −13.1 |
| | Tag | 27 | | 27 | 17 | 20 | 20 | 17 | 20 |
| Februar | | + 7.2 | — | +10.8 | + 5.5 | +11.0 | +11.4 | + 7.2 | +10.8 |
| | | 29 | | 29 | 29 | 21 | 22 | 23 | 22 |
| | | −16.2 | | −12.0 | −18.7 | −10.8 | −14.2 | −19.0 | −12.1 |
| | | 8 | | 8 | 7 | 3 | 4 | 4. 15 | 4 |
| März | | +14.1 | — | +16.8 | +12.8 | +14.8 | +16.8 | +14.2 | +17.1 |
| | | 30 | | 30 | 30 | 28 | 29 | 28 | 29 |
| | | −10.8 | | −11.2 | −10.9 | − 3.2 | − 9.8 | −11.0 | − 8.4 |
| | | 19 | | 19 | 19 | 13 | 19 | 16 | 19 |
| April | | +23.5 | — | +24.8 | +22.9 | +24.9 | +26.4 | +26.5 | +26.6 |
| | | 23 | | 23 | 17 | 21 | 21 | 19 | 23 |
| | | − 0.4 | | − 1.0 | 0.0 | − 0.7 | − 1.9 | − 0.3 | − 1.0 |
| | | 1 | | 1 | 7 | 1 | 1 | 6 | 1 |
| Mai | | +28.6 | — | +30.7 | +26.2 | +29.5 | +31.9 | +21.5 | +30.0 |
| | | 28 | | 28 | 28 | 27 | 27 | 26 | 28 |
| | | + 1.0 | | −0.4 | + 0.8 | + 0.5 | − 1.2 | − 2.4 | + 5.1 |
| | | 1 | | 21 | 19 | 20 | 21 | 11 | 19 |
| Juni | | +27.7 | — | +29.1 | +26.0 | +28.9 | +33.2 | +27.6 | +29.4 |
| | | 12 | | 12 | 12 | 12 | 12 | 30 | 11 |
| | | +10.2 | | + 7.6 | + 7.0 | + 8.0 | + 6.9 | + 8.0 | + 9.3 |
| | | 1 | | 2 | 11 | 6 | 2 | 6 | 14 |
| Juli | | +30.4 | — | +32.7 | +29.0 | +33.4 | +34.6 | +30.4 | +32.4 |
| | | 10 | | 10 | 10 | 17 | 17 | 17 | 10 |
| | | +12.2 | | + 9.2 | + 9.0 | + 8.4 | + 8.6 | + 9.9 | +13.0 |
| | | 25 | | 25 | 28 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| August | | +26.2 | — | +26.4 | +26.2 | +27.4 | +27.5 | +25.1 | +24.6 |
| | | 25 | | 25, 26 | 31 | 21 | 27 | 23 | 1, 26 |
| | | +10.2 | | 7.7 | + 9.0 | + 8.7 | + 8.4 | + 9.0 | +12.4 |
| | | 31 | | 29 | 28 | 11 | 29 | 5 | 11 |
| Septmb. | | +27.7 | +26.0 | +29.0 | +28.2 | +29.2 | +31.0 | +28.6 | +28.2 |
| | | 5 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4 | 5 |
| | | + 6.9 | + 7.0 | + 5.1 | + 4.0 | + 6.5 | + 4.5 | + 4.0 | + 7.8 |
| | | 17 | 22 | 17 | 15 | 23 | 15 | 17 | 26 |
| October | | +20.9 | +19.1 | +22.2 | +22.0 | +21.6 | +23.5 | +19.6 | +14.6 |
| | | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 6 | 11 |
| | | − 0.7 | − 1.9 | − 1.9 | − 2.0 | − 0.8 | − 2.1 | − 3.6 | − 1.0 |
| | | 24 | 24 | 25 | 24, 31 | 25 | 25 | 24 | 25 |
| November | | +11.9 | +11.2 | +15.1 | +12.2 | +16.5 | +17.0 | +12.0 | +16.2 |
| | | 15 | 15 | 15 | 14, 15 | 16 | 15 | 15 | 15 |
| | | − 5.4 | − 4.4 | − 4.2 | − 3.4 | − 2.4 | − 4.4 | − 5.6 | − 1.6 |
| | | 3 | 2 | 3 | 10 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| December | | + 6.5 | + 6.8 | + 8.9 | + 6.0 | +10.6 | +10.1 | + 6.6 | +10.0 |
| | | 21 | 12 | 12 | 16, 28 | 19 | 7 | 7 | 25 |
| | | − 6.3 | − 4.8 | − 7.5 | − 6.0 | − 5.6 | − 8.2 | −13.2 | + 6.8 |
| | | 27 | 1 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Jahr | | +30.4<br>10. Juli | — | +32.7<br>10. Juli | +29.0<br>10. Juli | +33.4<br>17. Juli | +34.6<br>17. Juli | +30.4<br>17. Juli | +32.4<br>10. Juli |
| | | −16.4<br>27. Jänn. | | −15.2<br>27. Jänn. | −18.7<br>7. Febr. | −12.6<br>20. Jänn. | −14.6<br>20. Jänn. | −23.5<br>17. Jänn. | −13.1<br>20. Jänn. |

# Durchschnitts-Wärme

der meteorologischen Jahreszeiten.

Winter = December, Jänner, Februar;
Frühling = März, April, Mai;
Sommer = Juni, Juli, August;
Herbst = September, October, November.

| Jahreszeiten | Ostrawitz | Salajka | Barany | Friedland | Podolanky | Rožnau | Neutitschein | Wsetin | Krasna |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Winter | — 1.13 | — 2.10 | — 2.40 | — 1.40 | — 2.53 | — 2.21 | — 0.97 | — 1.46 | — |
| Frühling | + 5.87 | + 4.50 | + 4.70 | + 6.17 | + 4.47 | + 7.54 | + 7.20 | — | + 6.37 |
| Sommer | +15.50 | +14.60 | +14.73 | +16.33 | +14.23 | +17.93 | +17.27 | +18.35 | — |
| Herbst | + 8.00 | + 6.40 | + 6.50 | + 8.10 | + 6.33 | + 8.71 | + 8.77 | + 8.76 | — |

| Jahreszeiten | Speitsch | Bistřitz am Hostein | Drömsdorf | Prerau | Olmütz | Koritschan | Göding | Barzdorf | Schönberg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Winter | — 0.43 | — 1.27 | — 3.72 | — 0.84 | — 1.53 | — 0.96 | — 1.34 | + 0.55 | — 1.82 |
| Frühling | + 7.57 | + 7.70 | + 5.15 | + 9.22 | + 8.40 | + 8.06 | + 8.92 | + 7.70 | + 7.49 |
| Sommer | +17.37 | +17.67 | +15.46 | +18.93 | +18.77 | +18.17 | +19.30 | +17.35 | +17.30 |
| Herbst | + 8.63 | + 8.95 | + 6.43 | + 9.57 | + 9.37 | + 9.06 | + 9.23 | + 9.52 | + 8.29 |

| Jahreszeiten | Loschitz | Richtařow | Brünn | Zwittau | Pernhofen | Grussbach | Höflein | Rožinka | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Winter | — 1.47 | — | — 0.23 | — 2.09 | + 0.63 | + 0.03 | + 0.17 | — 4.87 | |
| Frühling | + 7.84 | — | + 9.33 | + 6.39 | + 8.50 | + 9.22 | + 9.20 | + 6.45 | |
| Sommer | +17.82 | — | +19.07 | +16.24 | +18.93 | +19.28 | +19.30 | +16.73 | |
| Herbst | + 8.79 | + 7.86 | + 9.70 | + 7.38 | +10.23 | + 9.77 | + 9.17 | + 7.05 | |

## Temperatur des Bodens

| Tiefe in Metern: | Ostrawitz 420 m. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Boden | | | | | Fluss | Brunnen |
| | 0.0 | 0.15 | 0.30 | 0.60 | 1.0 | | |
| Jänner . . . . . . . | — 1.0 | — 0.5 | — 0.1 | + 0.6 | + 1.8 | + 0.5 | 0.8 |
| Februar . . . . . . | — 1.3 | — 0.4 | — 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.6 | 1.3 |
| März . . . . . . . . | + 0.2 | + 0.1 | + 0.0 | 0.1 | 0.3 | 1.0 | 1.8 |
| April . . . . . . . | 7.2 | 5.7 | 5.1 | 4.2 | 3.4 | 5.0 | 6.5 |
| Mai . . . . . . . . | 10.5 | 9.7 | 9.3 | 8.8 | 8.0 | 7.5 | 8.6 |
| Juni . . . . . . . . | 14.9 | 14.5 | 14.2 | 13.7 | 12.9 | 12.6 | 12.1 |
| Juli . . . . . . . . | 18.6 | 18.1 | 18.0 | 17.4 | 16.8 | 15.6 | 14.7 |
| August . . . . . . | 16.2 | 16.1 | 16.1 | 16.1 | 16.1 | 12.7 | 13.9 |
| September . . . . . | 14.3 | 14.9 | 15.0 | 15.2 | 15.4 | 11.9 | 13.3 |
| October . . . . . . | 8.1 | 9.5 | 10.0 | 11.1 | 11.9 | 9.7 | 10.0 |
| November . . . . . | 3.8 | 5.1 | 5.4 | 6.5 | 7.5 | 5.7 | 7.2 |
| December . . . . . | + 1.4 | + 2.7 | + 2.9 | + 3.6 | + 4.4 | + 4.5 | + 3.9 |
| Jahr . . . . . . . . | + 7.7 | + 8.0 | + 8.0 | + 8.2 | + 8.2 | + 7.3 | + 7.8 |
| Unterschied des höchsten u. tiefsten Mittels . . . . . | 19.9 | 18.6 | 18.3 | 17.3 | 16.5 | 15.1 | 13.9 |

**und der Gewässer** (Celsius).

| | Czeladna 503 m. | | | | | Salajka 722 m | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Boden | | | | Fichte | Boden | | | | Tanne |
| | 0.0 | 0.15 | 0.30 | 0.60 | | 0.0 | 0.15 | 0.30 | 0.60 | |
| | — 1.1 | — 0.1 | + 0.1 | + 1.2 | — 4.4 | — 0.5 | + 0.3 | + 0.5 | + 1.3 | — 4.9 |
| | — 0.8 | + 0.0 | 0.8 | 1.1 | — 3.9 | + 0.6 | 0.3 | 0.4 | 1.2 | — 0.7 |
| | — 1.0 | — 0.3 | 0.0 | 0.9 | — 1.5 | 1.1 | 0.3 | 0.4 | 0.9 | — 0.8 |
| | + 3.4 | + 3.1 | 3.1 | 3.0 | + 5.4 | 5.9 | 4.9 | 4.0 | 3.8 | + 6.1 |
| | 7.0 | 7.0 | 6.9 | 6.6 | 7.6 | 7.1 | 6.8 | 6.6 | 6.4 | 8.0 |
| | 11.4 | 11.1 | 10.9 | 10.3 | 13.1 | 12.0 | 11.0 | 10.4 | 9.5 | 13.1 |
| | 14.9 | 14.3 | 13.8 | 12.6 | 17.6 | 14.8 | 14.1 | 13.6 | 12.7 | 17.1 |
| | 12.8 | 12.6 | 12.6 | 12.4 | 13.9 | 13.0 | 12.9 | 12.6 | 12.5 | 14.2 |
| | 11.8 | 11.6 | 11.6 | 11.6 | 12.4 | 10.5 | 10.5 | 10.6 | 11.0 | 11.8 |
| | 6.9 | 7.5 | 8.0 | 8.4 | 6.9 | 7.2 | 6.8 | 6.8 | 7.6 | 5.5 |
| | 2.6 | 3.9 | 4.0 | 5.3 | 3.1 | 1.6 | 2.6 | 2.8 | 4.3 | 2.1 |
| | + 1.4 | + 2.4 | + 2.5 | + 3.4 | + 1.4 | + 0.7 | + 1.4 | + 1.4 | + 2.6 | + 0.3 |
| | + 5.8 | + 6.1 | + 6.2 | + 6.7 | + 5.9 | + 6.2 | + 6.0 | + 5.8 | + 6.2 | + 6.0 |
| | 16.0 | 14.6 | 13.8 | 11.7 | 22.0 | 15.3 | 13.8 | 13.2 | 11.8 | 22.0 |

# Temperatur des Bodens und der Gewässer (Celsius).

| Tiefe in Metern: | Prerau Boden | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.5 | | | 1.0 | | | 1.5 | | |
| Monat | Mittel | Maxim. | Minim. | Mittel | Maxim. | Minim. | Mittel | Maxim. | Minim. |
| Jänner | — 2.02 | — 0.8 | — 4.5 | + 0.53 | + 0.6 | + 0.4 | + 2.23 | + 2.6 | + 2.0 |
| Februar | — 2.37 | — 0.7 | — 5.9 | 0.08 | 0.3 | 0.0 | 1.75 | 1.9 | 1.7 |
| März | — 0.53 | 0.4 | — 0.9 | 0.34 | 0.6 | 0.2 | 1.84 | 2.0 | 1.7 |
| April | + 5.33 | + 11.6 | + 0.0 | 8.75 | 8.5 | 0.6 | 3.99 | 7.3 | 2.0 |
| Mai | 13.12 | 20.6 | 8.8 | 10.00 | 12.2 | 8.4 | 8.93 | 10.4 | 7.4 |
| Juni | 17.12 | 18.9 | 14.2 | 14.10 | 15.7 | 12.0 | 12.19 | 13.8 | 10.6 |
| Juli | 20.91 | 22.9 | 19.1 | 17.85 | 18.2 | 15.6 | 15.22 | 16.3 | 13.9 |
| August | 17.81 | 19.7 | 16.6 | 17.16 | 18.0 | 15.7 | 16.02 | 16.4 | 15.8 |
| Septbr. | 16.22 | 19.5 | 12.9 | 16.57 | 17.8 | 14.7 | 15.91 | 16.3 | 14.9 |
| October | 10.71 | 13.8 | 7.1 | 12.89 | 14.6 | 11.1 | 13.52 | 14.8 | 11.9 |
| Novbr. | 5.75 | 7.1 | 4.8 | 8.74 | 10.8 | 7.9 | 10.14 | 11.8 | 9.1 |
| Decemb. | + 3.26 | + 4.4 | + 2.1 | + 6.29 | + 7.8 | + 5.3 | + 7.79 | + 9.0 | + 6.5 |
| Jahr | + 8.77 | + 22.9 | — 5.9 | + 8.98 | + 18.2 | 0.0 | + 9.12 | + 16.4 | + 1.7 |
| Unterschied d. höchsten und tiefsten Mittels | 23.23 | — | — | 17.27 | — | — | 14.27 | — | — |

# Atmosphärischer Niederschlag

in Millimetern.

| Monat | Barany | Ostrawitz | Friedland | Podolanky | Rožnau | Neutitschein | Wsetin | Krasna | Speitsch | Bistřitz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner..... | 108.9 | 110.3 | 70.4 | 113.7 | 60.5 | 21.3 | 40.1 | 39.6 | 48.0 | 9.8 |
| Februar.... | 36.3 | 34.6 | 49.6 | 39.2 | 12.5 | 27.9 | 28.3 | 31.4 | 23.3 | 23.9 |
| März ...... | 58.1 | 51.5 | 35.8 | 49.1 | 30.8 | 14.3 | 37.1 | 7.5 | 23.8 | 11.5 |
| April ...... | 63.4 | 76.4 | 121.0 | 78.0 | 160.2 | 51.2 | 43.1 | 61.5 | 59.9 | 50.3 |
| Mai ....... | 91.5 | 137.7 | 212.5 | 109.7 | 187.0 | 123.2 | — | 82.9 | 92.6 | 109.7 |
| Juni....... | 77.6 | 109.1 | 79.0 | 141.3 | 58.7 | 88.7 | 47.7 | — | 76.0 | 54.2 |
| Juli ....... | 43.2 | 54.5 | 32.9 | 49.4 | 23.4 | 47.1 | 49.9 | 49.3 | 22.5 | 33.9 |
| August .... | 304.1 | 431.6 | 329.8 | 387.4 | 291.8 | 240.2 | 178.6 | 237.4 | 110.8 | 187.4 |
| September . | 160.6 | 217.0 | 161.7 | 283.2 | 109.1 | 92.9 | 115.0 | — | 62.7 | 75.2 |
| October.... | 65.7 | 64.9 | 80.6 | 82.1 | 21.0 | 45.2 | 50.3 | — | 42.2 | 34.7 |
| November.. | 84.0 | 88.3 | 96.2 | 120.6 | ? 2.8 | 47.7 | 55.6 | 40.1 | 45.2 | 32.7 |
| December .. | 99.1 | 66.8 | 76.0 | 151.6 | 13.9 | 36.3 | 70.5 | — | 50.3 | 25.3 |
| Jahres-Summe .. | 1192.5 | 1442.7 | 1345.5 | 1605.3 | 971.7 | 836.0 | — | — | 657.3 | 648.6 |
| Monats-Mittel ... | 99.4 | 120.2 | 112.1 | 133.8 | 81.0 | 69.7 | — | — | 54.8 | 54.0 |

## Atmosphärischer

in Milli-

| Monat | Prassinek | Domazelitz | Drömsdorf | [illegible] | Prerau | Troubek | Olmütz | [illegible] | Göding | [illegible] | Pustomer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . . . | 11.8 | 25.7 | 22.7 | 15.0 | 10.6 | 23.0 | 6.7 | 17.9 | 5.8 | 20.4 | — |
| Februar . . . | 32.2 | 30.8 | 42.8 | ? 4.0 | 29.7 | 36.0 | 14.6 | 15.7 | 35.1 | 28.7 | — |
| März . . . . | 9.9 | 18.0 | 32.7 | 9.5 | 12.9 | 17.5 | 2.3 | 13.2 | 20.6 | 28.8 | — |
| April . . . . | 58.5 | 66.0 | 62.0 | 67.5 | 50.5 | 51.5 | 35.0 | 33.7 | 48.3 | 83.6 | — |
| Mai . . . . | 123.4 | 185.3 | 112.6 | 183.5 | 130.2 | 125.0 | 100.3 | 82.7 | 135.5 | 151.4 | — |
| Juni . . . . | 45.8 | 61.2 | 79.6 | 54.7 | 32.9 | 46.0 | 23.8 | 34.0 | 35.7 | 88.1 | — |
| Juli . . . . | 33.0 | 37.0 | 51.2 | 49.0 | 31.6 | 49.0 | 53.8 | 36.6 | 49.6 | 49.9 | — |
| August . . . | 103.7 | 141.9 | 114.6 | 146.5 | 125.5 | 172.0 | 119.8 | 164.9 | 164.2 | 139.6 | — |
| September . . | 65.4 | 70.4 | 71.5 | 81.5 | 65.4 | 66.5 | 62.3 | 19.9 | 47.6 | 97.5 | — |
| October . . . | 57.8 | 41.6 | 48.5 | 118.0 | 58.6 | 79.0 | 40.6 | 39.1 | 40.9 | 78.0 | — |
| November . . | 41.5 | 38.0 | 53.1 | 51.0 | 36.7 | 54.5 | 29.9 | 17.3 | 29.6 | 18.1 | 25.2 |
| December . . | 60.5 | 66.8 | 100.7 | 62.2 | 52.0 | 63.5 | 54.9 | 59.1 | 74.4 | 43.7 | 58.9 |
| Jahres-Summe . | 643.5 | 727.2 | 792.0 | 792.4 | 636.0 | 845.5 | 543.4 | 564.1 | 687.3 | 827.8 | — |
| Monats-Mittel . | 53.7 | 60.6 | 66.0 | 66.0 | 53.0 | 70.5 | 45.3 | 47.0 | 57.3 | 68.9 | — |

## Niederschlag

meteru.

| Ferdinands-ruhe | Schönberg | Loschitz | Richtařow | Odruwek | Krasensko | Pawlowitz | Brünn | Zwittau | Pernhofen | Grussbach | Höflein | Rožinka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 22.9 | 19.0 | — | — | — | 10.0 | 10.2 | 28.8 | 1.8 | 2.6 | 6.7 | 15.7 |
| — | 38.9 | 38.4 | — | — | — | 15.0 | 16.1 | 24.4 | 10.9 | 25.0 | 25.7 | 49.2 |
| — | 26.3 | 27.5 | — | — | — | 15.5 | 11.1 | 19.3 | 14.0 | 15.4 | 20.9 | 22.0 |
| — | 53.0 | 74.6 | — | — | — | 21.5 | 32.7 | 37.1 | 44.3 | 35.8 | 42.9 | 74.7 |
| — | 86.5 | 134.7 | — | — | — | 160.0 | 173.4 | 144.1 | 132.0 | 119.5 | 140.0 | 163.4 |
| — | 105.6 | 65.7 | — | — | — | 63.5 | 56.4 | 44.0 | 122.9 | 109.8 | 108.5 | 45.3 |
| — | 48.3 | 55.2 | — | — | — | 103.0 | 79.1 | 39.4 | 56.6 | 58.7 | — | 47.2 |
| — | 111.9 | 80.2 | — | — | — | 181.0 | 145.9 | 104.7 | 109.1 | 97.4 | — | 98.8 |
| — | 57.0 | 58.7 | 25.2 | — | — | 27.0 | 29.2 | 27.8 | 30.7 | 24.9 | — | 40.3 |
| — | 77.8 | 63.4 | 39.1 | — | — | 39.5 | 42.6 | 35.6 | 29.0 | 29.3 | 33.7 | 62.4 |
| 33.1 | 53.8 | 41.4 | 27.9 | 32.9 | 31.9 | 22.5 | 26.8 | 37.9 | 17.8 | 22.1 | — | 35.9 |
| 59.0 | 129.4 | 110.1 | 58.6 | 76.0 | 83.0 | 67.0 | 91.0 | 85.9 | 35.1 | 40.3 | 53.1 | 99.6 |
| — | 811.4 | 769.0 | — | — | — | 725.5 | 714.5 | 629.0 | 604.2 | 580.8 | — | 754.5 |
| — | 67.6 | 64.1 | — | — | — | 60.5 | 59.5 | 52.4 | 50.3 | 48.4 | — | 62.9 |

# Grösster

binnen 24 Stunden

(Die erste Zahl ist die Grösse des Niederschlages

| Monat | Ostrawitz | Rožnau | Neutitschein | Weslitz | Krasna | Speitsch | Bystřitz am Hostein | Prerau | Domaželitz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | 14.8<br>1 | 11.9<br>1 | 4.1<br>12 | 11.0<br>1 | 9.6<br>2 | 20.0<br>16 | 1.8<br>12 | 8.4<br>15 | 10.2<br>2 |
| Februar | 21.0<br>13 | 5.6<br>14 | 20.4<br>13 | 13.5<br>13 | 17.4<br>14 | 11.3<br>13 | 20.8<br>13 | 16.8<br>13 | 17.1<br>13 |
| März | 18.4<br>3 | 9.5<br>4 | 7.3<br>3 | 23.0<br>4 | 4.5<br>5 | 19.3<br>4 | 7.8<br>4 | 4.8<br>4 | 8.3<br>4 |
| April | 11.8<br>28 | 57.5<br>29 | 13.5<br>28 | 9.7<br>28 | 17.0<br>24 | 17.0<br>23 | 14.5<br>28 | 19.4<br>19 | 13.8<br>28 |
| Mai | 29.0<br>7 | 40.5<br>7 | 25.9<br>7 | — | 15.0<br>8 | 40.0<br>5 | 22.4<br>7 | 34.5<br>31 | 36.8<br>31 |
| Juni | 37.9<br>24 | 18.6<br>24 | 36.5<br>13 | 21.0<br>24 | — | 23.0<br>25 | 22.4<br>24 | 16.0<br>25 | 23.6<br>14 |
| Juli | 17.9<br>23 | 13.1<br>19 | 18.7<br>5 | 13.2<br>1, 12 | 19.0<br>13 | 11.0<br>12 | 10.6<br>4 | 8.5<br>12 | 11.5<br>4 |
| August | 179.2<br>4 | 201.1<br>4 | 89.5<br>4 | 94.2<br>4 | 103.0<br>4 | 87.0<br>3 | 53.2<br>3 | 42.0<br>4 | 54.8<br>3 |
| September | 46.4<br>26 | 22.0<br>12 | 17.8<br>21 | 33.3<br>20 | — | 23.0<br>16 | 21.7<br>16 | 18.5<br>15 | 17.5<br>21 |
| October | 11.8<br>8 | 7.8<br>8 | 10.9<br>22 | 7.8<br>27 | — | 12.2<br>12 | 10.2<br>8 | 17.0<br>8 | 13.0<br>9 |
| November | 23.4<br>18 | 0.8<br>20 | 14.3<br>18 | 13.8<br>18 | 12.0<br>19 | 16.0<br>18 | 11.5<br>18 | 9.8<br>18 | 10.7<br>18 |
| December | 12.0<br>9 | 2.7<br>6 | 6.0<br>7 | 14.5<br>15 | — | 27.0<br>23 | 5.0<br>9 | 13.0<br>15 | 22.0<br>15 |
| Jahr | 179.2<br>4. Aug. | 201.1<br>4. Aug. | 89.5<br>4. Aug. | 94.2<br>4. Aug. | 103.0<br>4. Aug. | 40.0<br>5. Mai | 53.2<br>3. Aug. | 42.0<br>4. Aug. | 54.8<br>3. Aug. |

In Ostrawitz war die Regenmenge am 3. August: 99.5 } zusammen 301.9 mm.
" 4. " 179.2 } in 46 Stunden;
" 5. " 23.1 }
am 5. Hochwasser und Ueberschwemmung.

In Rožnau ist die Regenmenge am 3. August: 3.1, am 4.: 201.1, am 5.: 32.8, zusammen 237.0 *mm.* angeführt. Von 3.—4.: 19½ St. andauernden Regen. Im Gebirge NE—E Wolkenbruch, in Rožnau verheerende Ueberschwemmung.

# Niederschlag

in Millimetern.

die darunter befindliche das betreffende Monats-Datum.)

| Drömsdorf | Želatowitz | Prerau | Troubek | Olmütz | Koritschan | Göding | Barzdorf | Pustoměř | Ferdinandsruhe | Schönberg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.0<br>3 | 5.0<br>2 | 1.8<br>1 | 7.0<br>1 | 3.5<br>15 | 13.0<br>3 | 3.6<br>21 | 4.1<br>9 | — | — | 6.7<br>3 |
| 12.4<br>13 | 3.0<br>27 | 17.0<br>13 | 9.0<br>13 | 6.4<br>27 | 6.8<br>14 | 22.1<br>14 | 12.0<br>13 | — | — | 13.5<br>20 |
| 14.2<br>4 | 5.5<br>5 | 6.9<br>4 | 6.1<br>4 | 2.3<br>4 | 6.0<br>4 | 11.2<br>6 | 11.1<br>4 | — | — | 20.1<br>4 |
| 12.4<br>5 | 13.0<br>29 | 12.2<br>28 | 21.0<br>29 | 8.1<br>6 | 9.7<br>19 | 13.6<br>28 | 22.0<br>23 | — | — | 14.3<br>21 |
| 22.0<br>8 | 21.0<br>31 | 29.5<br>8 | 21.0<br>7 | 25.4<br>7 | 19.2<br>9 | 32.5<br>30 | 22.1<br>6 | — | — | 18.4<br>29 |
| 23.8<br>5 | 12.7<br>25 | 12.8<br>24 | 20.1<br>25 | 9.2<br>5 | 12.1<br>3 | 15.8<br>25 | 17.6<br>13 | — | — | 56.2<br>5 |
| 11.7<br>12 | 12.0<br>12 | 8.5<br>4 | 26.0<br>4 | 9.8<br>4 | 7.5<br>4 | 19.4<br>4 | 14.2<br>12 | — | — | 15.6<br>26 |
| 30.0<br>4 | 29.5<br>17 | 34.2<br>3 | 29.0<br>4 | 36.5<br>3 | 32.0<br>5 | 63.8<br>3 | 51.6<br>4 | — | — | 45.5<br>12 |
| 26.0<br>16 | 17.0<br>16 | 20.6<br>16 | 17.0<br>21 | 12.1<br>20 | 14.3<br>16 | 16.5<br>16 | 31.1<br>7 | — | — | 22.0<br>23 |
| 7.0<br>18, 22 | 18.0<br>8 | 18.8<br>8 | 15.0<br>18 | 7.0<br>18 | 8.5<br>23 | 12 6<br>23 | 15.8<br>8, 27 | — | — | 24.9<br>28 |
| 9.6<br>18 | 7.0<br>23 | 8.3<br>18 | 13.3<br>18 | 7.6<br>18 | 4.6<br>22 | 8.3<br>13 | 3.4<br>18, 27 | 7.1<br>5 | 6.9<br>23 | 14.3<br>13 |
| 15.5<br>23 | 8.0<br>13, 24 | 9.2<br>15 | 9.5<br>14 | 12.5<br>13 | 21.7<br>16 | 12.8<br>12 | 12.0<br>12 | 9.4<br>15 | 10.6<br>16 | 26.8<br>15 |
| 30.0<br>4. Aug. | 29.5<br>17. Aug. | 34.2<br>3. Aug. | 29.0<br>4. Aug. | 36.5<br>3. Aug. | 32.0<br>5. Aug. | 63.8<br>3. Aug. | 51.6<br>4. Aug. | — | — | 56.2<br>5. Juni |

In Wsetin war die Regenmenge am 3. Aug.: 27.6 }
„ 4. „ 94.2 } zusammen 134.8 *mm.*;
„ 5. „ 13.0 }

am 5. trat die Bečwa aus. Ueberschwemmung. Wasserstand $8^1/_2$ Meter.

# Grösster Niederschlag

binnen 24 Stunden in Millimetern

(Die erste Zahl ist die Grösse des Niederschlages, die darunter befindliche das betreffende Monats-Datum.)

| Monat | Leschtin | Michalow | Odrawek | Krassniko | Brünn | Zwittau | Pernstein | Grussbach | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . | 4.0<br>1 | — | — | — | 8.1<br>21 | 15.0<br>30 | 1.1<br>23 | 1.0<br>11 | 4.3<br>5. 21 | 2.2<br>24 |
| Februar . | 10.5<br>14 | — | — | — | 5.9<br>18 | 12.4<br>27 | 4.8<br>18 | 15.5<br>13 | 26.0<br>11 | 10.6<br>13 |
| März . . | 20.8<br>4 | — | — | — | 4.1<br>6 | 14.5<br>8 | 8.4<br>5 | 10.4<br>6 | 11.5<br>4 | 6.8<br>6 |
| April . . | 13.7<br>21 | — | — | — | 6.1<br>28 | 15.5<br>30 | 14.4<br>28 | 10.6<br>28 | 21.6<br>30 | 9.8<br>29 |
| Mai . . | 32.5<br>29 | — | — | — | 24.8<br>30 | 73.0<br>14 | 26.0<br>4 | 20.2<br>4 | 26.5<br>6 | 32.5<br>9 |
| Juni . . | 14.9<br>5 | — | — | — | 28.0<br>5 | 16.5<br>15 | 47.0<br>11 | 50.8<br>14 | 14.0<br>25 | 45.2<br>14 |
| Juli . . | 19.5<br>12 | — | — | — | 40.8<br>4 | 16.5<br>31 | 13.0<br>2 | 24.2<br>2 | 17.7<br>18 | — |
| August . | 29.0<br>3 | — | — | — | 38.4<br>4 | 48.2<br>11 | 34.0<br>12 | 42.0<br>4 | 25.4<br>13 | — |
| Sept. . . | 12.4<br>20 | 8.9<br>16 | — | — | 15.2<br>16 | 11.5<br>13 | 7.2<br>1 | 8.6<br>16 | 13.4<br>14 | — |
| October . | 16.7<br>10 | 6.9<br>12 | — | — | 8.1<br>22 | 5.6<br>18 | 10.0<br>23 | 10.9<br>22 | 12.7<br>23 | 8.6<br>22 |
| Nov. . . | 9.7<br>6 | 7.6<br>22 | 5.9<br>6 | 5.7<br>6 | 6.8<br>22 | 6.4<br>14 | 6.0<br>17 | 8.1<br>6 | 10.0<br>6 | — |
| Dec. . . | 19.9<br>16 | 13.0<br>15 | 12.1<br>16 | 11.1<br>12 | 20.6<br>13 | 12.5<br>12 | 6.8<br>23 | 10.0<br>14 | 15.3<br>14 | 19.4<br>14 |
| Jahr . . | 32.5<br>29. Mai | — | — | — | 40.8<br>4. Juli | 73.0<br>14. Mai | 47.0<br>11. Juni | 50.8<br>14. Juni | 26.5<br>6. Mai | — |

## Zahl der Tage mit Niederschlägen

in Form von Nebel, Regen, Hagel oder Schnee,

darunter stehend die Zahl der Tage mit electrischen Entladungen.

| Monat | Ostrawitz | Rožnau | Neutitschein | Wsetin | Krasna | Speitsch | Bistřitz | Prussinek | Domaželitz | Drömsdorf | Želatowitz | Prerau |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | 24<br>— | 16<br>* | 15<br>— | 11<br>— | 11<br>* | 6<br>— | 12<br>— | 5<br>— | 8<br>— | 15<br>— | 5<br>— | 11<br>— |
| Februar | 10<br>— | 7 | 5<br>— | 6<br>— | 7 | 7<br>— | 6<br>— | 6<br>— | 5<br>— | 12<br>— | 2<br>— | 7<br>— |
| März | 16<br>1 | 12 | 9<br>2 | 7<br>— | 5 | 11<br>2 | 6<br>1 | 6<br>1 | 5<br>1 | 10<br>1 | 5<br>1 | 8<br>1 |
| April | 16<br>4 | 20 | 19<br>5 | 15<br>4 | 9 | 19<br>4 | 19<br>6 | 15<br>2 | 14<br>3 | 18<br>5 | 15<br>3 | 18<br>4 |
| Mai | 20<br>4 | 14 | 19<br>4 | — | 9 | 17<br>3 | 19<br>4 | 15<br>1 | 11<br>1 | 20<br>2 | 14<br>2 | 15<br>2 |
| Juni | 12<br>7 | 8 | 13<br>7 | 13<br>5 | — | 14<br>4 | 9<br>7 | 8<br>1 | 10<br>2 | 12<br>8 | 9<br>1 | 8<br>6 |
| Juli | 13<br>6 | 3 | 9<br>7 | 10<br>9 | 9 | 13<br>8 | 10<br>8 | 9<br>4 | 9<br>5 | 13<br>8 | 11<br>5 | 9<br>6 |
| August | 19<br>5 | 10 | 13<br>5 | 13<br>4 | 13 | 16<br>7 | 15<br>7 | 14<br>1 | 15<br>2 | 14<br>2 | 17<br>1 | 16<br>5 |
| September | 17<br>1 | 15 | 14<br>1 | 15<br>1 | — | 10<br>3 | 15<br>1 | 8<br>— | 8<br>— | 11<br>— | 12<br>1 | 10<br>1 |
| October | 16<br>1 | 7 | 16<br>2 | 17<br>1 | — | 13<br>1 | 20<br>1 | 17<br>1 | 9<br>1 | 22<br>3 | 19<br>— | 17<br>2 |
| November | 15<br>— | 9 | 10<br>— | 11<br>— | 11 | 16<br>— | 13<br>— | 12<br>— | 12<br>— | 16<br>— | 14<br>— | 15<br>— |
| December | 18<br>1 | 11<br>— | 17<br>— | 14<br>— | — | 12<br>— | 19<br>— | 16<br>— | 14<br>— | 17<br>— | 16<br>— | 16<br>— |
| Jahr | 196<br>30 | 132 | 159<br>33 | — | — | 154<br>30 | 163<br>35 | 131<br>11 | 120<br>15 | 180<br>29 | 139<br>14 | 150<br>27 |

* Gewitter nicht notirt.

# Zahl der Tage mit Niederschlägen

in Form von Nebel, Regen, Hagel [illegible] Schnee

darunter stehend die Zahl der Tage mit electrischen Entladungen

| Monat | Traubek | Olmütz | Koritschan | Göding | Barzdorf | Schönberg | Loschitz | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | 6<br>— | 5<br>— | 5<br>— | 4<br>— | 16<br>— | 9 | 12 | | 9<br>— | 11<br>* | 5 | 5 |
| Februar | 6<br>— | 5<br>— | 7<br>— | 6<br>— | 9<br>— | 10<br>— | 8 | | 6 | 6 | 7 | 6 |
| März | 4<br>1 | 1<br>— | 8<br>1 | 9<br>— | 11<br>1 | 5<br>1 | 7<br>1 | — | 8<br>1 | 9 | 6<br>– | 5<br>1 |
| April | 10<br>2 | 7<br>7 | 15<br>4 | 12<br>3 | 17<br>7 | 10<br>3 | 15<br>4 | — | 11<br>1 | 11 | 11<br>1 | 12<br>3 |
| Mai | 14<br>2 | 11<br>1 | 14<br>14 | 14<br>4 | 22<br>6 | 14<br>1 | 16<br>3 | | 16<br>4 | 21 | 17<br>3 | 14<br>5 |
| Juni | 8<br>— | 7<br>5 | 5<br>5 | 8<br>— | 19<br>8 | 16<br>6 | 15<br>7 | — | 12<br>3 | 12 | 9<br>8 | 16<br>2 |
| Juli | 7<br>3 | 12<br>7 | 10<br>9 | 11<br>3 | 18<br>12 | 14<br>8 | 10<br>7 | — | 12<br>8 | 11 | - | 10<br>5 |
| August | 11<br>1 | 14<br>3 | 11<br>5 | 15<br>— | 16<br>6 | 15<br>3 | 10<br>2 | — | 13<br>3 | 12 | — | 17<br>3 |
| September | 9<br>— | 9<br>1 | 10<br>1 | 8<br>— | 16<br>4 | 11<br>1 | 13<br>2 | 7<br>— | 10<br>— | 13 | — | 13<br>1 |
| October | 10<br>— | 16<br>— | 9<br>1 | 11<br>— | 18<br>4 | 14<br>2 | 17<br>1 | 17<br>1 | 20<br>1 | 17 | 10 | 22<br>1 |
| November | 8<br>— | 8<br>— | 10<br>— | 12<br>— | 15<br>— | 13<br>— | 14<br>— | 12<br>— | 16<br>— | 11 | — | 19<br>— |
| December | 16<br>— | 14<br>— | 16<br>— | 16<br>— | 17<br>1 | 20<br>— | 20<br>— | 16<br>— | 23<br>— | 13 | 13 | 25 |
| Jahr | 109<br>9 | 109<br>24 | 119<br>40 | 126<br>10 | 189<br>49 | 151<br>25 | 156<br>27 | — | 162<br>21 | 147 | —<br>— | 162<br>19 |

* Gewitter nicht notirt.

# Datum der Gewitter.

(W = Wetterleuchten.)

**Ostrawitz.** März: 4. April: 15., 19., 21., 27. Mai: 5., 13., 14., 15 Juni: 1., 2., 3., 10., 11., 13., 24. Juli: 1., 4., 10., 20., 23., 31. August: 3., 18., 20., 23., 24. September: 18. October: 8. December: 12.

**Neutitschein.** März: 4., 30. April: 15. (W), 19., 20., 23., 27. (W). Mai: 5., 14., 15., 28. (W). Juni: 2., 4. (W), 5., 10., 11., 13., 24. Juli: 1., 4., 10. (W), 12., 18. 19., 23. August: 12., 13, 14., 15., 22. September: 18. October: 8. (W), 10. (W).

**Wsetin.** April: 19., 22, 23.. 27. Juni: 3., 5., 10. (W), 24., 30. Juli: 1., 2. (W), 10., 13., 16., 17., 18. (W), 21., 30. August: 3., 13., 20., 21. September: 18. October: 8. (W).

**Speitsch.** März: 4., 31. April: 19., 20., 22., 23. Mai: 5., 7., 15. Juni: 3., 24., 26., 30. Juli: 1., 4., 12., 17., 18., 19., 23., 31. August: 3., 12., 13., 14., 16., 17, 20. September: 18. October 9.

**Bistřitz.** März: 4. April: 15. (W), 19., 20., 22., 23., 27. (W). Mai: 5., 7., 23., 28. (W). Juni: 3., 4. (W), 10. (W), 11., 14. 24., 26. Juli: 1., 2., 4., 10. (W), 12., 17. (W), 18., 19. August: 3., 12., 14., 15., 16., 17., 22. September: 6. (W), 7. (W), 17. October: 9.

**Drömsdorf.** März: 4. (2.) April: 5., 19., 20., 22., 23. Mai: 5., 7. Juni: 3., 4., 5., 10., 12., 13., 24., 26. Juli: 2., 4., 10., 12., 18., 19., 20., 31. August: 2., 21. October: 8., 10., 28.

**Prerau.** März: 4. April: 19., 22., 23., 27. Mai: 7., 13. Juni: 3., 4., 10., 20., 24., 26. Juli: 1., 4., 12., 17., 18., 19. August: 12., 14., 16., 17., 22. September: 6. October: 8., 10.

**Koritschan.** März: 4. April: 19., 21., 22. (W), 23. (W). Mai: 4. (3.) 5., 6., 7. (2.) 13., 15., 22., 23., 28. (W), 29. (W). Juni: 3., 5., 12., 29., 30. Juli: 1., 3., 4., 12., 17. (W), 18. (2.), 19. August: 16. (2.), 17. (2), 18 September: 18. October: 10.

**Göding.** April: 21., 27., 28. Mai: 13., 14, 23., 28. (W), Juli: 3., 12., 17.

**Barzdorf.** März 30. April: 15. (W), 16., 19., 20. (W), 21., 22., 23. Mai: 5., 6., 13., 14., 15., 28. (W). Juni: 2., 3., 4., 10., 12., 13., 22. (W), 26. Juli: 1., 2., 3 (W), 4., 10., 12., 17., 18. (W), 19. (W), 20. (W), 26., 30. August: 2. (W), 12., 13. (W), 14., 15., 16. September: 6, 7., 12. (W), 14. October: 7. (W), 8, 10. (W), 12. (W). December: 9.

**Schönberg.** März: 11. April: 5., 21., 23. Mai: 5. Juni: 3., 5., 12., 15., 22., 24 Juli: 1., 2., 4., 10., 12., 17., 18., 26. August: 12., 14., 15. September: 6. October: 8., 10.

**Loschitz.** März: 4. (2.), April: 20., 21., 22., 23. Mai: 5., 14.. 15. (2.) Juni: 3., 5., 10., 12., 14., 22., 24. Juli: 1., 4., 12., 17., 18., 19., 26. August: 12., 16. September: 6., 18. October 10.

**Brünn.** Jänner: 10. (W). März: 4. April: 19. (W), 21., 22. (W), 23. (W), 27. (W). Mai: 5., 6., 7. (W), 14. (W), 15., 23., 28. (W). Juni: 3., 5., 15. (W), 14., 19. (W), 24. (W), 29. (W). Juli: 1., 2. (W), 3., 4., 10. (W), 12., 17. (W), 18., 19., 23., 26. (W), 31. August: 12., 13. (W), 17., 18., 20. (W), 21. (W), 22. (W). September: 7. (W). October: 10.

**Rožinka.** März: 4. April: 21., 22., 23. Mai: 3., 14., 28. Juni: 3., 23. Juli: 3., 11., 12., 17., 26. August: 12., 20., 21. September: 7. October: 10.

**Höflein.** April: 21., 22. (W), 23. Mai: 7., 13., 14. Juni: 4., 5., 12., 13., 14., 23., 24., 25., 29. (Von Juli an nicht notirt.)

| | Letzter Schneefall | Erster Schneefall |
|---|---|---|
| Rožnau | 20. Mai | 22. October |
| Neutitschein | 20. Mai | 22. October |
| Wsetin | — | 24. October |
| Bistřitz | 10. April | 24. October |
| Drömsdorf | 19. Mai | 22. October |
| Koritschan | 21. März | 24. October |
| Göding | 22. April | 1. November |
| Barzdorf | 19. Mai | 21. October |
| Loschitz | 22. März | 25. October |
| Richtařow | — | 23. October |
| Brünn | 20. März | 31. October |
| Rožinka | — | 22. October |

# Bewölkung

heiter = 0
trübe = 10.

| Monat | Ostrawitz | Rožnau | Neutitschein | Wsetin | Krasna | Speitsch | Bistřitz | Drönsdorf | Prerau | Olmütz | Koritschan | Göding | Barzdorf | Loschitz | Richtařow | Brunn | Zwittau | Grussbach | Rožinka | Höflein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . | 7.6 | 7.4 | 7.1 | 7.7 | 7.4 | 5.7 | 6.7 | 6.0 | 5.5 | 5.5 | 6.3 | — | 7.6 | 6 4 | — | 5.9 | 7.1 | 5.7 | 5.5 | 6.7 |
| Februar . | 5.2 | 4.7 | 5.8 | 6.6 | — | 6.2 | 6.4 | 6.2 | 6.6 | 5.9 | 6.8 | — | 4.8 | 6.8 | — | 6.1 | 6.0 | 6.8 | 5.7 | 6.2 |
| März . | 4.6 | 3.5 | 4.1 | 5.1 | 4.1 | 3.9 | 4.0 | 3.7 | 3.6 | 3.4 | 3.9 | 3.8 | 4.3 | 3.9 | — | 3 2 | 3.6 | 3.5 | 4.6 | 3.3 |
| April . . | 6.9 | 7.2 | 6.3 | 6.7 | 5.5 | 5.7 | 6.3 | 5.8 | 5.3 | 4.9 | 6.0 | 6.3 | 7.2 | 5.8 | — | 5.9 | 5.4 | 5.6 | 5.1 | 6.2 |
| Mai . . | 6.8 | 7.6 | 6.9 | — | 6.9 | 6.3 | 6.1 | 6.4 | 5.8 | 5.1 | 6.4 | 6.9 | 7.5 | 6.6 | — | 6.0 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.5 |
| Juni . . | 6.2 | 7.0 | 5.8 | 4.9 | — | 5.1 | 5·0 | 5.2 | 4.2 | 5.1 | 4 2 | 5.6 | 6.9 | 5.3 | — | 4.0 | 3.7 | 5.3 | 4.2 | 5.6 |
| Juli . . | 5 2 | 5.1 | 4.1 | 3.7 | 3.3 | 3.3 | 3.8 | 3.3 | 2.6 | 3.8 | 2.9 | 4 0 | 5 2 | 4.1 | — | 2.9 | 3.7 | 4.1 | 3.1 | 3.9 |
| August . | 6.1 | 6.1 | 5.0 | 5.0 | 4.7 | 5.6 | 4.7 | 4.2 | 4.4 | 4.0 | 4 8 | 5.6 | 5.5 | 4.7 | — | 4.9 | 4.8 | 5.3 | 4.6 | 5.1 |
| Septemb. | 6.5 | 6.9 | 5.6 | 6.1 | — | 4.9 | 5.3 | 4.5 | 4.5 | 4.7 | 5 1 | 5.8 | 6.4 | 5.7 | 5.2 | 4.5 | 5.3 | 5.0 | 5.0 | 4 8 |
| October . | 7.8 | 8.1 | 7.2 | 7.7 | — | 6.0 | 6.8 | 6.9 | 6.1 | 6.9 | 6.8 | 7.5 | 8.2 | 7.8 | 6.5 | 6.9 | 7.0 | 6 6 | 7.4 | 6.7 |
| Novemb. . | 7.1 | 7.0 | 6.9 | 6.8 | 7.7 | 7·2 | 7.0 | 7.8 | 6.6 | 7.3 | 7.6 | 7 9 | 7.8 | 8.1 | 7.4 | 7.6 | 8.1 | 7.7 | 7.5 | 8.3 |
| December | 8.3 | 7.7 | 7.9 | 8.6 | — | 7.7 | 7.3 | 8 3 | 6.9 | 7.9 | 7.6 | 7.9 | 7.2 | 8.5 | 7.8 | 8 0 | 9.1 | 7.8 | 8.3 | 7.4 |
| Jahr . . | 6.5 | 6.5 | 6.1 | — | — | 5.6 | 5.8 | 5.7 | 5.2 | 5.4 | 5.7 | — | 6.6 | 6.1 | — | 5.5 | 5.9 | 5.8 | 5.6 | 5.9 |

## Anzahl der heiteren

in den ein-

Tage mit der Bewölkung 0 bis 1 sind als heiter.

| Monat | | Ostrawitz | Rožnau | Neutitschein | Wsetin | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | heiter | 1 | 2 | 4 | — | 3 | 6 | 3 | 5 |
| | trübe | 16 | 15 | 14 | 17 | 18 | 13 | 9 | 11 |
| Februar | | 8 | 9 | 7 | 6 | 3 | 7 | 5 | 8 |
| | | 8 | 7 | 9 | 14 | 10 | 13 | 9 | 14 |
| März | | 11 | 15 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 10 |
| | | 6 | 5 | 6 | 9 | 6 | 6 | 5 | 3 |
| April | | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 5 | 1 | 5 |
| | | 11 | 10 | 12 | 14 | 10 | 13 | 9 | 10 |
| Mai | | 4 | 1 | 4 | — | 4 | 4 | 5 | 7 |
| | | 13 | 18 | 14 | | 14 | 13 | 8 | 13 |
| Juni | | 0 | 0 | 3 | 1 | — | 2 | 0 | 3 |
| | | 6 | 9 | 5 | 2 | | 8 | 0 | 5 |
| Juli | | 2 | 0 | 6 | 8 | 7 | 10 | 1 | 7 |
| | | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| August | | 3 | 2 | 8 | 5 | 9 | 5 | 7 | 11 |
| | | 10 | 13 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| September | | 2 | 5 | 5 | 8 | — | 5 | 6 | 9 |
| | | 12 | 15 | 9 | 9 | | 3 | 2 | 5 |
| October | | 0 | 0 | 1 | 0 | — | 2 | 0 | 3 |
| | | 16 | 19 | 11 | 12 | | 9 | 7 | 13 |
| November | | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | 14 | 9 | 10 | 8 | 12 | 13 | 10 | 16 |
| December | | 1 | 0 | 0 | 0 | -- | 0 | 0 | 1 |
| | | 21 | 14 | 14 | 14 | | 16 | 6 | 16 |
| Jahr | heiter | 34 | 33 | 51 | — | — | 57 | 39 | 70 |
| | trübe | 137 | 135 | 112 | -- | — | 109 | 70 | 113 |

## und trüben Tage

zelnen Monaten.

jene mit 9 bis 10 als trübe angenommen.

| Prerau | Olmütz | Koritschan | Göding | Barzdorf | Schönberg | Loschitz | Richtařow | Brünn | Zwittau | Grussbach | Rožinka | Höflein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 6 | 6 | — | 3 | 4 | 4 | — | 6 | 5 | 3 | 9 | 2 |
| 7 | 7 | 8 | | 18 | 13 | 7 | | 10 | 12 | 3 | 14 | 6 |
| 5 | 6 | 4 | — | 9 | 6 | 5 | — | 6 | 8 | 5 | 6 | 4 |
| 14 | 10 | 12 | | 6 | 17 | 15 | | 12 | 13 | 12 | 10 | 13 |
| 11 | 12 | 12 | 13 | 9 | 12 | 11 | — | 15 | 11 | 13 | 7 | 14 |
| 5 | 4 | 7 | 5 | 6 | 6 | 3 | | 5 | 3 | 4 | 7 | 5 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 3 | 6 | 5 | — | 5 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 3 | 11 | 9 | 13 | 14 | 12 | | 12 | 5 | 8 | 4 | 10 |
| 7 | 6 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | — | 6 | 5 | 5 | 3 | 2 |
| 11 | 3 | 13 | 16 | 18 | 15 | 12 | | 13 | 8 | 12 | 7 | 13 |
| 4 | 0 | 4 | 2 | 1 | 4 | 0 | — | 5 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 7 | 3 | 2 | | 2 | 0 | 4 | 1 | 3 |
| 12 | 4 | 11 | 7 | 0 | 4 | 4 | — | 12 | 6 | 4 | 5 | 7 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 12 | 7 | 8 | 7 | 6 | 6 | 9 | — | 10 | 7 | 3 | 8 | 4 |
| 5 | 2 | 5 | 10 | 11 | 6 | 5 | | 6 | 5 | 9 | 5 | 5 |
| 9 | 4 | 7 | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 | 8 | 6 | 6 | 5 | 8 |
| 5 | 3 | 6 | 8 | 10 | 8 | 8 | 5 | 6 | 5 | 7 | 5 | 4 |
| 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 9 | 9 | 8 | 11 | 14 | 19 | 15 | 8 | 9 | 6 | 11 | 10 | 9 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 15 | 16 | 17 | 19 | 18 | 12 | 16 | 14 | 20 | 17 | 17 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 16 | 15 | 13 | 13 | 22 | 19 | 15 | 13 | 22 | 18 | 18 | 9 |
| 78 | 51 | 63 | — | 38 | 50 | 45 | — | 75 | 56 | 43 | 46 | 45 |
| 88 | 68 | 104 | — | 136 | 144 | 119 | — | 105 | 93 | 109 | 98 | 97 |

## Feuchtigkeit der Luft

in Procenten des Maximums.

| Monat | Ostrawitz | | Neutitschein | | Prerau | | Olmütz | | Barzdorf | | Brünn | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mtl. | Kl. | Mtl. | Kl. | Mtl. | Kl. | Mtl. | Kl. | Mtl. | Kl. | Mtl. | Kl. |
| Jänner . . | 94 | 43<br>31 | 88 | 44<br>31 | 83 | 69<br>4 | 94 | 82<br>27 | 86 | 65<br>4 | 81 | 36<br>31 |
| Februar . | 84 | 20<br>1 | 85 | 44<br>1 | 81 | 51<br>27 | 95 | 80<br>18 | 81 | 31<br>8 | 85 | 47<br>27 |
| März . . | 81 | 24<br>25 | 77 | 31<br>24 | 72 | 20<br>23 | 87 | 18<br>28 | 76 | 27<br>3 | 67 | 20<br>23 |
| April . . | 84 | 39<br>28 | 76 | 25<br>18 | 67 | 21<br>18 | 86 | 51<br>8 | 78 | 29<br>18 | 68 | 20<br>17 |
| Mai . . . | 83 | 39<br>27 | 80 | 29<br>1 | 67 | 18<br>1 | 98 | ? 80<br>1 | 81 | 39<br>28 | 71 | 30<br>20 |
| Juni . . . | 81 | 48<br>9.13,26 | 75 | 38<br>22 | 68 | 30<br>22 | 86 | 38<br>22 | 76 | 37<br>9 | 68 | 39<br>11 |
| Juli . . . | 76 | 36<br>20 | 70 | 36<br>10,25 | 62 | 29<br>8, 25 | 80 | 34<br>20 | 70 | 29<br>25 | 65 | 32<br>10 18 |
| August . . | 87 | 45<br>30 | 82 | 42<br>1 | 72 | 29<br>1, 28 | 81 | 47<br>23 | 79 | 39<br>25 | 74 | 31<br>28 |
| September . | 88 | 45<br>2 | 84 | 50<br>2 | 74 | 37<br>10 | 83 | 47<br>3 | 78 | 35<br>5 | 76 | 41<br>3 |
| October . | 84 | 53<br>29 | 88 | 50<br>29 | 79 | 48<br>24 | 91 | 62<br>2 | 76 | 43<br>2 | 83 | 54<br>4 |
| November . | 89 | 50<br>15 | 85 | 54<br>17 | 83 | 50<br>2 | 96 | 84<br>3, 20 | 77 | 46<br>2 | 85 | 50<br>3 |
| December . | 88 | 53<br>24 | 85 | 52<br>24 | 84 | 57<br>10 | 95 | 76<br>28 | 79 | 60<br>8 | 83 | 55<br>21,22 |
| Jahr. . . | 85 | 20 | 81 | 25 | 74 | 18 | 89 | 33 | 78 | 27 | 75 | 20 |

## Dunstdruck in Millimetern.

| Monat | Ostrawitz | Neutitschein | | | Prerau | | | Olmütz | | | Barzdorf | | | Brünn | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mttl. | Gr. | Mttl. | Kl. | Gr. | Mttl. | Kl. | Gr. | Mttl. | Kl. | Gr. | Mttl. | Kl. | Gr. | Mttl. | Kl. |
| Jänner | 3.2 | 5.6<br>2 | 3.2 | 1.3<br>20 | 5.4<br>2 | 3.1 | 0.9<br>27 | 5.7<br>2 | 3.3 | 0.8<br>27 | 6.3<br>2 | 3.5 | 1.5<br>27 | 6.8<br>2 | 3.2 | 1.4<br>20.27 |
| Februar | 3.6 | 5.8<br>22 | 3.5 | 1.5<br>7 | 5.7<br>22 | 3.4 | 0.9<br>8 | 6.6<br>24 | 3.9 | 1.0<br>1 | 6.1<br>22 | 3.7 | 2.1<br>8 | 6.6<br>22 | 3.7 | 1.8<br>1 |
| März | 3.6 | 7.6<br>7 | 3.8 | 1.4<br>19 | 6.1<br>8 | 3.9 | 1.4<br>23 | 10.4<br>30 | 4.8 | 1.3<br>13 | 6.8<br>7 | 4.1 | 1.8<br>13 | 8.1<br>7 | 3.9 | 1.4<br>23 |
| April | 6.6 | 9·8<br>22 | 6.6 | 4.0<br>30 | 9.4<br>21 | 6.6 | 3.1<br>30 | 17.2<br>22 | 8.3 | 4.5<br>10 | 11.7<br>23 | 6.9 | 4.2<br>29 | 9.0<br>28 | 6.7 | 3.2<br>30 |
| Mai | 7.8 | 12.2<br>14 | 7.9 | 2.9<br>1 | 11.8<br>5 | 7.6 | 2.1<br>1 | 24.2<br>27 | 10.4 | 4.9<br>21 | 13.0<br>28 | 7.9 | 3.8<br>1 | 12.9<br>28 | 8.2 | 3.1<br>20 |
| Juni | 10.0 | 13.3<br>30 | 10.3 | 6.9<br>21 | 13.2<br>29 | 10.1 | 7.1<br>6 | 25.4<br>12 | 13.0 | 8.1<br>22 | 15.7<br>11 | 10.4 | 6.0<br>6 | 13.8<br>30 | 10.4 | 6.4<br>6 |
| Juli | 10.8 | 14.5<br>12 | 11.6 | 6.9<br>22 | 14.7<br>3 | 11.1 | 6.2<br>24 | 30.8<br>10 | 14.9 | 7.8<br>21.22 | 15.5<br>3 | 11.4 | 7.2<br>31 | 17.3<br>19 | 11.8 | 7.7<br>24 |
| August | 10.3 | 14.5<br>17 | 10.8 | 6.5<br>28 | 14.8<br>12 | 10.6 | 5.3<br>28 | 19.2<br>26 | 11.7 | 7.7<br>30 | 15.1<br>16 | 10.8 | 6.1<br>29 | 16.4<br>18 | 11.0 | 6.1<br>28 |
| September | 9.4 | 16.0<br>7 | 9.8 | 5.5<br>17 | 13.8<br>6 | 9.4 | 6.4<br>26 | 18.9<br>4 | 10.9 | 7.2<br>22 | 17.2<br>7 | 9.5 | 6·7<br>18 | 16.0<br>7 | 9.9 | 6.5<br>25.26 |
| October | 7.0 | 13.6<br>7 | 7.2 | 3.3<br>30 | 12.9<br>7 | 7.1 | 2.8<br>24 | 13.5<br>8 | 7.9 | 4.4<br>24 | 12.9<br>8 | 6.8 | 3.3<br>30 | 12.2<br>7 | 7.3 | 3.7<br>24 |
| November | 5.2 | 7.6<br>14 | 5.2 | 2.5<br>3 | 7.5<br>14 | 5.2 | 3.1<br>2.10 | 10.1<br>15 | 5.9 | 3.2<br>3 | 7.4<br>14 | 5.1 | 2.7<br>2 | 8.5<br>14 | 5.4 | 3.4<br>3.10 |
| December | 4.7 | 6.8<br>30 | 4.8 | 2.7<br>27 | 6.6<br>16 | 4.7 | 2.6<br>27 | 6.9<br>20 | 5.2 | 3.9<br>1.23 | 6.7<br>29 | 4.7 | 3.2<br>2 | 6.2<br>20.25 | 4.6 | 2.5<br>27 |
| Jahr | 6.8 | 16.0<br>7. Sept. | 7.1 | 1.3<br>20. Jänner | 14.8<br>12. August | 6.9 | 0.9<br>27. Jänner<br>8. Febr. | 30.8<br>10. Juli | 8.4 | 0.8<br>27. Jänner | 17.2<br>7. Sept. | 7.1 | 1.5<br>27. Jänner | 17.3<br>19. Juli | 7.2 | 1.4<br>20. 27. Janner<br>23. März |

# Richtung und Stärke des Windes.

## *A. Richtung.*

Angegeben nach den 8 Hauptrichtungen.

Vorherrschende Windrichtungen für die einzelnen Monate.

| Monat | Barany | Salajka | Ostrawitz | Podolanky | Bofnau | Neu-titschein | Wsetin | Krasna | Speitsch | Bistřitz | Drömsdorf | Prerau | Olmütz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . . | n | n.w | nw.n.s | nw.n | nw | sw | n | n.s | w | sw | nw | nw | n |
| Februar . . | sw.s | sw.nw | s | w.sw | ne | sw | s | s | sw.w | sw | nw | s.sw | sw |
| März . . . | n | nw.w.sw | s | w.nw.n | ne | s.n.ne | n | n | n.w | ne.sw | ne.nw | ne | n.ne |
| April . . . | s.sw.n | w | s | w | se.ne | ne | n.s | s.n | n.w.ne | ne.s | sw.se.ne | ne | ne |
| Mai . . . | n | n | s.w.n | nw.n | ne.nw | ne | — | ne | n.ne | ne | ne.se | ne | ne |
| Juni . . . | s | sw | s | w.n | se | w.sw | n | — | w | sw.ne | sw.se | s | n.nw |
| Juli . . . | sw.s | w | s.n | w.nw | se | w.sw | n.s | sw.nw | w | sw.w | sw.w.nw | sw.nw | nw |
| August . . | n | nw.n | s | n | sw | n.ne | n | ne.e | n.w | ne | se.ne | ne | nw |
| September . | n | n | s | w.n | sw.nw | n | n.s | — | n.w | ne.sw | se.sw | n | n |
| October . . | w.sw | w | s | w.n | sw.nw | w | s.nw.se | — | w | sw | w.sw | s.sw | nw |
| November . | sw.w.s | w.sw | s | w.nw | nw.sw | sw.w | s.se | s | w | sw | w.sw | s | sw |
| December . | w.s.nw | w.nw | nw | w | nw.sw | sw.w | s | — | w | sw.s | w.nw | s.sw | s |

| Monat | Koritschan | Göding | Barzdorf | Schönberg | Loschitz | Richtařow | Brünn | Zwittau | Pernhofen | Grussbach | Rožinka | Höflein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . . | nw | — | w.nw | w | nw | — | nw | nw.w | w | nw | nw.w | nw |
| Februar . . | s.sw | — | w | s | w | — | se.s | s | w.e.s | sw.se.ne | sw | se |
| März . . . | nw.ne.s | ne.sw | w | n.s | n.w | — | se.ne | nw | n.w.e | ne | nw | s |
| April . . . | ne.s | sw.ne | w.e | n.s | w | — | ne | s | n.s | ne | sw.e.ne | n |
| Mai . . . | n.ne | ne | w.n | n | se.n | — | ne.nw | nw | n | ne.n | se | — |
| Juni . . . | s.n.ne | ne.sw | w | n.w.s | s.w | — | se.w | s.nw | nw.w | w.nw.ne | nw | nw |
| Juli . . . | s.ne.n | nw | w | w | nw | — | nw.s.se | s.nw | w | nw.w.se | nw | sw |
| August . . | ne | ne | w.ne | e.w | se.nw | — | nw.se | nw | nw.w | sw.w.n | ne | nw |
| September . | n.se | nw.ne | nw.w | nw.s | n.nw | n.se.nw | nw.se | w.nw | nw.w.n | nw | n.nw | nw.se |
| October . . | s | sw | w | w.s | nw.w | nw.w.sw | se.w | w.nw | nw.n | w.sw | nw | nw |
| November . | s | sw | w | s.w | nw.w | w.sw.ne | se | sw.w.nw | w | ne.w | nw.se | nw |
| December . | s.sw | sw | w | s.w | n.nw | sw | w.se | nw.w.sw | w | sw.w | nw | nw |

## Windrichtung nach der ganzjährigen Anzahl in Procenten.

| Richtung | Barany | Salajka | Ostrawitz | Podolanky | Rožnau | Neutitschein | Speitsch | Bistritz | Brünndorf | Prerau | Olmütz | Kortschau | Ranzdorf | Schönberg | Brünn | Zwittau | Pernhofen | Grossbach | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SW . . . | 21 | 14 | — | 11 | 21 | 20 | 15 | 27 | 19 | 18 | 17 | 14 | — | — | * | — | — | 14 | |
| W . . . | 16 | 19 | 13 | 26 | — | 20 | 39 | — | 17 | 12 | — | — | 23 | 25 | 14 | 20 | 25 | 17 | |
| NW . . . | — | 18 | — | 19 | 20 | — | — | — | 22 | 13 | 19 | — | 14 | — | 18 | 30 | 18 | 19 | 25 |
| N . . . | 29 | 11 | 18 | 20 | — | 11 | 24 | * | — | 18 | 23 | 17 | — | 19 | — | — | 22 | — | 12 |
| NE . . . | — | — | — | — | 19 | 17 | 18 | 28 | 15 | 19 | 14 | 18 | — | * | 11 | * | * | 16 | |
| E . . . | — | — | — | * | — | * | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | * | * |
| SE . . . | * | * | * | — | 28 | — | * | — | 16 | * | — | * | * | — | 19 | — | | 13 | 12 |
| S . . . | 19 | — | 47 | — | * | 11 | — | 13 | | 17 | 12 | 26 | — | 25 | 11 | | | | |

## B. Stärke des Windes

von 0 bis 10.

| Monat | Salajka | Ostrawitz | Neutitschein | Wsetin | Krasna | Speitsch | Bistřitz | Drömsdorf | Prerau | Olmütz | Koritschan | Göding | Barzdorf | Schönberg | Loschitz | Richtařow | Brünn | Zwittau | Pernhofen | Grussbach | Rožinka | Höflein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänn. | 2.9 | 3.5 | 1.5 | 2.2 | 2.2 | 1.8 | 1.3 | 2.5 | 1.1 | 1.9 | 0.5 | — | 2.5 | 0.6 | 0.9 | — | 1.8 | 1.6 | 2.7 | 2.1 | 3.1 | 1.5 |
| Febr. | 1.9 | 4.6 | 1.6 | 2.1 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 2.7 | 1.4 | 2.0 | 0.9 | — | 1.9 | 0.6 | 0.4 | — | 1.4 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.5 | 1.7 |
| März | 2.6 | 4.7 | 1.6 | 2.6 | 2.5 | 1.7 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.4 | 1.5 | 2.1 | 2.2 | 0.9 | 0.8 | — | 1.6 | 1.3 | 1.9 | 1.5 | 3.3 | 1.3 |
| April | 2.3 | 4.3 | 1.5 | 2.7 | 2.9 | 2.5 | 2.1 | 2.4 | 1.3 | 2.0 | 1.8 | 2.6 | 2.0 | 1.1 | 0.6 | — | 1.8 | 1.0 | 2.3 | 2.3 | 2.7 | 1.6 |
| Mai | 2.6 | 3.0 | 1.5 | — | 2.6 | 3.0 | 2.6 | 3.0 | 1.2 | 1.8 | 1.9 | 2.9 | 2.5 | 1.6 | 1.3 | — | 1.9 | 1.3 | 2.4 | 2.1 | 3.3 | — |
| Juni | 2.5 | 2.9 | 1.2 | 1.5 | — | 1.7 | 2.1 | 2.2 | 1.1 | 1.5 | 1.7 | 2.7 | 2.2 | 0.8 | 1.4 | — | 1.6 | 1.5 | 2.0 | 1.7 | 3.4 | 1.7 |
| Juli | 2.2 | 3.6 | 1.2 | 1.7 | 2.3 | 1.8 | 1.8 | 2.3 | 1.2 | 1.8 | 1.0 | 2.8 | 2.1 | 0.8 | 1.3 | — | 1.8 | 1.5 | 1.9 | 1.3 | 2.9 | 1.6 |
| Aug. | 1.6 | 3.6 | 1.2 | 1.6 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 2.3 | 1.0 | 1.9 | 1.0 | 2.1 | 1.7 | 0.9 | 1.3 | — | 1.5 | 1.8 | 1.7 | 1.4 | 2.5 | 1.8 |
| Sept. | 1.5 | 3.8 | 1.0 | 1.6 | — | 2.1 | 1.6 | 2.0 | 1.1 | 1.5 | 1.3 | 2.6 | 2.2 | 0.7 | 1.1 | 1.8 | 1.8 | 1.6 | 2.3 | 1.9 | 2.6 | 1.8 |
| Oct. | 2.4 | 3.8 | 1.9 | 2.0 | — | 2.8 | 2.6 | 3.1 | 1.6 | 1.7 | 1.2 | 3.0 | 3.1 | 1.1 | 1.5 | 1.3 | 1.9 | 1.9 | 2.1 | 2.1 | 3.2 | 1.8 |
| Nov. | 1.9 | 3.8 | 1.4 | 1.5 | 2.5 | 2.1 | 1.9 | 2.7 | 1.3 | 1.4 | 1.1 | 2.4 | 2.6 | 0.6 | 0.8 | 1.8 | 1.4 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 2.7 | 1.5 |
| Dec. | 2.9 | 4.3 | 2.0 | 1.6 | — | 2.7 | 2.3 | 3.0 | 1.7 | 1.7 | 1.3 | 3.1 | 3.1 | 1.1 | 1.4 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 2.7 | 2.4 | 3.3 | 2.0 |
| Jahr | 2.3 | 3.8 | 1.5 | — | — | 2.2 | 2.0 | 2.5 | 1.3 | 1.8 | 1.3 | — | 2.3 | 0.9 | 1.1 | — | 1.7 | 1.5 | 2.1 | 1.9 | 3.0 | — |

# Insolation, Radiation und Bodentemperaturen zu Prerau

in Dekaden von Herrn L. Jehle.

| | | Insolation | | Insolat. Maximum | | Ausstrahlung Durchsch. | | Ausstrahlung Maximum | | Boden-Temp. Durchsch. | | | Ozon | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatur | Wärme | Temperatur | Wärme | Temperatur | Wärme | Temperatur | Wärme | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 7h | 2h | 9h |
| Jänner | 1—10 | 18.91 | 9.75 | 24.8 | 20.8 | — 3.68 | 3.68 | — 8.6 | 5.9 | — 0.8 | 0.52 | 2.39 | — | 2.9 | — |
| | 11—20 | 10.95 | 12.62 | 24.0 | 23.1 | —11.47 | 2.91 | — 19.7 | 4.9 | — 1.29 | 0.50 | 2.22 | — | 1.8 | |
| | 21—31 | 16.51 | 16.99 | 23.8 | 24.0 | —14.05 | 2.92 | — 19.2 | 4.6 | — 8.21 | 0.49 | 2.10 | 3.9 | 2.4 | 1.2 |
| Februar | 1—10 | 14.32 | 14.59 | 30.8 | 28.7 | —13.54 | 2.57 | — 17.8 | 3.7 | — 4.70 | 0.17 | 1.86 | 4.3 | 3.7 | 2.9 |
| | 11—20 | 10.40 | 8.64 | 28.6 | 19.4 | — 4.16 | 2.66 | — 8.5 | 4.8 | — 1.43 | 0.00 | 1.70 | 4.4 | 2.8 | 0.9 |
| | 21—29 | 21.04 | 15.72 | 23.7 | 21.9 | — 3.92 | 3.11 | — 9.2 | 5.3 | — 0.84 | 0.06 | 1.69 | 5.1 | 4.7 | 0.9 |
| März | 1—10 | 23.63 | 13.33 | 31.3 | 23.1 | — 1.59 | 2.79 | — 7.8 | 5.8 | — 0.46 | 0.20 | 1.73 | 3.3 | 4.1 | 4.0 |
| | 11—20 | 23.59 | 18.91 | 31.0 | 26.0 | 2.52 | 4.18 | 14.6 | 5.7 | 0.68 | 0.33 | 1.84 | 2.6 | 4.0 | 2.8 |
| | 21—31 | 28.04 | 16.90 | 35.3 | 24.2 | 8.46 | 5.09 | 12.5 | 6.8 | 0.47 | 0.46 | 1.95 | 5.1 | 3.5 | 5.5 |
| April | 1—10 | 24.59 | 12.05 | 36.0 | 19.8 | 0.74 | 4.35 | 5.2 | 6.1 | 0.46 | 0.74 | 2.24 | 4.1 | 5.3 | 5.6 |
| | 11—20 | 42.06 | 21.74 | 47.0 | 24.5 | 1.80 | 3.92 | 2.6 | 6.0 | 5.19 | 2.66 | 3.40 | 1.9 | 4.6 | 3.1 |
| | 21—30 | 34.13 | 15.94 | 47.9 | 25.1 | 3.91 | 4.01 | 3.0 | 5.5 | 10.54 | 7.56 | 6.15 | 6.3 | 7.1 | 5.3 |
| Mai | 1—10 | 27.79 | 12.63 | 47.6 | 24.7 | 4.13 | 3.58 | 2.8 | 5.5 | 10.17 | 8.92 | 7.89 | 7.1 | 5.4 | 6.9 |
| | 11—20 | 40.55 | 23.19 | 49.6 | 29.6 | 0.61 | 6.36 | 6.8 | 9.7 | 12.40 | 11.12 | 9.02 | 6.5 | 5.8 | 6.6 |
| | 21—31 | 38.39 | 16.21 | 51.0 | 24.2 | 1.75 | 6.05 | 7.4 | 9.0 | 16.40 | 10.98 | 9.81 | 9.8 | 9.8 | 9.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juni . . . . . . . . . . . | 1—10 | 44.11 | 21.27 | 51.6 | 27.9 | 6.90 | 3.28 | 3.3 | 5.3 | 16.02 | 12.41 | 10.95 | 4.9 | 5.9 | 3.8 |
| | 11—20 | 47.94 | 22.48 | 52.4 | 25.2 | 9.74 | 3.84 | 7.3 | 4.8 | 18.00 | 14.27 | 12.15 | 2.4 | 5.7 | 4.1 |
| | 21—30 | 42.59 | 18.13 | 52.7 | 26.1 | 7.91 | 3.14 | 3.7 | 4.7 | 17.38 | 15.61 | 13.47 | 1.1 | 4.5 | 4.0 |
| Juli . . . . . . . . . . . . | 1—10 | 49.29 | 21.40 | 52.6 | 24.3 | 10.19 | 2.61 | 4.5 | 3.8 | 20.03 | 16.23 | 14.25 | 2.3 | 4.1 | 4.0 |
| | 11—20 | 49.75 | 20.60 | 53.1 | 22.9 | 11.94 | 3.21 | 9.6 | 4.2 | 22.09 | 17.58 | 15.21 | 3.4 | 5.3 | 4.0 |
| | 21—31 | 48.63 | 22.67 | 54.5 | 25.5 | 9.89 | 2.74 | 4.7 | 3.9 | 20.73 | 18.17 | 16.11 | 2.2 | 5.6 | 4.2 |
| August . . . . . . . . . . | 1—10 | 37.08 | 15.72 | 49.8 | 25.8 | 9.92 | 2.04 | 6.0 | 3.2 | 17.66 | 17.51 | 16.28 | 3.5 | 7.1 | 5.5 |
| | 11—20 | 45.88 | 21.03 | 52.0 | 25.3 | 11.78 | 2.33 | 7.8 | 3.4 | 17.84 | 16.86 | 15.83 | 2.6 | 6.6 | 5.1 |
| | 21—31 | 45.62 | 19.24 | 49.0 | 21.6 | 6.34 | 4.24 | 1.9 | 5.3 | 17.94 | 17.16 | 15.97 | 1.1 | 5.0 | 4.4 |
| September . . . . . . . . | 1—10 | 45.60 | 18.17 | 48.0 | 23.2 | 8.73 | 3.34 | 3.7 | 4.4 | 18.46 | 17.15 | 16.05 | 1.5 | 4.3 | 2.5 |
| | 11—20 | 34.21 | 14.19 | 44.9 | 24.1 | 8.17 | 2.04 | 2.8 | 3.3 | 16.51 | 17.09 | 16.21 | 2.1 | 3.0 | 4.8 |
| | 21—30 | 27.90 | 12.86 | 37.4 | 19.8 | 5.33 | 2.27 | 2.1 | 4.4 | 13.70 | 15.47 | 15.48 | 4.6 | 1.7 | 3.1 |
| October . . . . . . . . . . | 1—10 | 34.52 | 15.66 | 42.0 | 19.0 | 5.85 | 2.09 | 2.0 | 3.5 | 12.72 | 14.06 | 14.36 | 1.0 | 1.3 | 1.4 |
| | 11—20 | 24.29 | 11.79 | 36.1 | 18.4 | 3.11 | 2.37 | — 2.8 | 3.9 | 11.25 | 13.36 | 13.72 | 0.4 | 1.1 | 1.9 |
| | 21—31 | 21.64 | 12.15 | 31.9 | 21.5 | 1.24 | 1.40 | — 4.3 | 4.8 | 8.39 | 11.42 | 12.59 | 2.4 | 2.0 | 2.5 |
| November . . . . . . . . | 1—10 | 14.37 | 10.64 | 27.3 | 21.8 | — 2.87 | 1.90 | — 8.3 | 4.3 | 5.58 | 9.65 | 11.20 | 0.9 | 0.8 | 2.2 |
| | 11—20 | 23.22 | 12.55 | 31.4 | 19.5 | 1.50 | 1.95 | — 1.7 | 3.2 | 6.15 | 8.38 | 9.86 | 0.2 | 0.0 | 0.5 |
| | 21—30 | 12.01 | 4.87 | 23.3 | 11.1 | — 0.27 | 1.27 | — 3.7 | 4.2 | 5.53 | 8.18 | 9.35 | 2.3 | 0.0 | 0.8 |
| December . . . . . . . . . | 1—10 | 9.11 | 5.33 | 20.4 | 15.1 | — 2.02 | 1.48 | — 5.5 | 3.7 | 3.70 | 7.18 | 8.66 | 1.7 | 0.8 | 0.6 |
| | 11—20 | 15.75 | 10.08 | 27.0 | 20.2 | — 1.69 | 2.20 | — 4.3 | 3.7 | 3.10 | 6.17 | 7.76 | 5.3 | 3.6 | 2.7 |
| | 21—31 | 14.26 | 8.22 | 23.3 | 16.8 | — 1.80 | 2.03 | — 8.5 | 3.8 | 3.00 | 5.58 | 7.04 | 2.4 | 0.7 | 2.1 |

## Verdunstung im Freien

in Millimetern.

| Station | Jänner | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | October | November | December | Jahres-Summe | Monats-Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rožnau | 7 | 9 | 60 | 56 | 78 | 68 | 85 | 72 | 34 | 38 | 40 | 18 | 560 | 46.7 |
| Bistřitz | 0.2 | 18.6 | 30.9 | 46.8 | 24.4 | 44.8 | 60.8 | 32.2 | 30.1 | 25.3 | 15.8 | 7.9 | 337.8 | 28.1 |
| Prerau | 9.4 | 14.8 | 49.4 | 73.5 | 61.5 | 74.2 | 110.5 | 89.9 | 47.6 | 32.6 | 15.0 | 14.5 | 592.9 | 49.4 |
| Grussbach | 18.2 | 10.5 | 35.9 | 65.2 | 62.4 | 75.0 | 77.9 | 50.7 | 45.7 | 37.0 | 30.0 | 39.0 | 547.5 | 45.6 |

## Ozon-Gehalt der Luft.

| Station | Jänner | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | October | November | December | Jahresmittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prerau (Scale 1–14) | 2.4 | 1.4 | 3.5 | 4.8 | 7.4 | 4.0 | 3.9 | 4.5 | 3.1 | 1.5 | 0.8 | 2.2 | 3.5 |
| Brünn (Scale 0–10) | 3.4 | 1.9 | 2.9 | 3.3 | 4.2 | 3.7 | 4.5 | 4.1 | 3.5 | 2.5 | 1.7 | 2.3 | 3.2 |
| Olmütz | – | [illegible] | [illegible] | 7 | 1 | 5 | 7 | 3 | 1 | — | [illegible] | [illegible] | – |

## Bodenfeuchtigkeit in Procenten

in 0.1 Meter Tiefe,

(Pentaden und Monatsmittel)

beobachtet in **Grussbach** von Herrn Dr. H. Briem.

| Monat | 1—5 | 6—10 | 11—15 | 16—20 | 21—25 | 26—31 | Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner . . . . | 14.8 | 12.8 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 13.0 | 13.2 |
| Februar . . . . | 9.9 | 9.7 | 14.5 | 14.7 | 13.8 | 13.8 | 12.7 |
| März . . . . . | 9.6 | 10.2 | 9.8 | 9.6 | 9.2 | 10.1 | 9.8 |
| April . . . . . | 8.9 | 10.0 | 8.0 | 7.6 | 8.8 | 11.0 | 9.0 |
| Mai . . . . . | 12.3 | 13.3 | 9.7 | 9.0 | 8.1 | 11.3 | 10.6 |
| Juni . . . . . | 14.9 | 10.4 | 10.8 | 7.0 | 13.6 | 9.9 | 11.1 |
| Juli . . . . . | 11.2 | 8.2 | 7.4 | 7.5 | 5.0 | 5.4 | 7.5 |
| August . . . . | 13.0 | 7.1 | 14.1 | 13.9 | 12.5 | 6.9 | 12.2 |
| September . . . | 6.8 | 4.9 | 4.6 | 11.2 | 13.6 | 12.9 | 9.0 |
| October . . . . | 9.1 | 6.0 | 6.2 | 8.8 | 10.2 | 13.5 | 9.0 |
| November . . . | 11.0 | 10.8 | 10.3 | 10.2 | 10.4 | 12.0 | 10.8 |
| December . . . | 11.0 | 14.0 | 14.2 | 13.6 | 13.0 | 12.9 | 13.0 |

# Beobachtungen

über den Stand des Grundwassers in Brunnen

I. Tiefe unter der Marke am Brunnen [illegible] Centimetern

II. Höhe über dem tiefsten Stand des betreffenden Jahres.

(Das Jahresmaximum ist durch den Druck ausgezeichnet.)

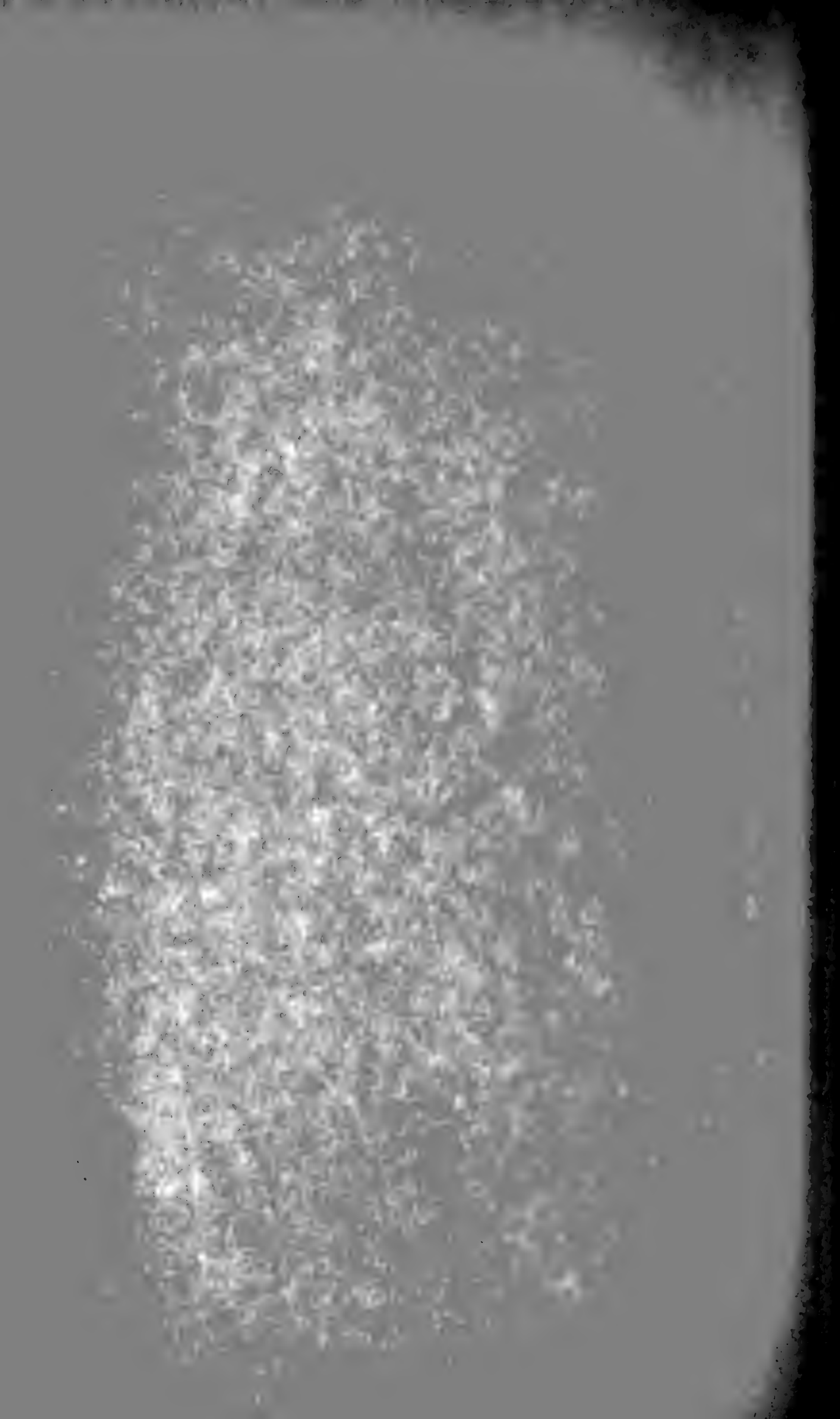
| Jahr und Monat | Tag | Ostrawitz | | [illegible] | | [illegible] | | [illegible] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tiefe | Höhe über dem tiefsten Stand | Tiefe | Höhe über dem tiefsten Stand | Tiefe | Höhe über dem tiefsten Stand | Tiefe | Höhe über dem tiefsten Stand |
| 1880 | | | | | | | | | |
| Jänner | 4 | 535 | 120 | 206 | 224 | [illegible] | 1 | [illegible] | [illegible] |
| | 11 | 575 | 80 | 267 | 163 | [illegible] | 1 | [illegible] | [illegible] |
| | 18 | 597 | 58 | [illegible] | [illegible] | 317 | 2 | 294 | [illegible] |
| | 25 | 596 | 59 | 326 | 104 | — | | [illegible] | 14 |
| Februar | 1 | 610 | 45 | 355 | 75 | 312 | [illegible] | [illegible] | 11 |
| | 8 | 602 | 53 | 344 | 87 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 15 | 609 | 46 | 354 | 76 | [illegible] | 3 | [illegible] | 5 |
| | 22 | 610 | 45 | 364 | 68 | [illegible] | 4 | [illegible] | 2 |
| | 29 | 588 | 67 | 307 | 123 | [illegible] | 10 | 310 | 0 |
| März | 7 | 545 | 110 | 61 | [illegible] | [illegible] | 16 | [illegible] | 2 |
| | 14 | 556 | 99 | 64 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 4 |
| | 21 | 623 | 32 | 100 | [illegible] | [illegible] | 26 | [illegible] | 7 |
| | 28 | 618 | 37 | 162 | [illegible] | [illegible] | 21 | [illegible] | [illegible] |
| April | 4 | 600 | 55 | 82 | 348 | [illegible] | 21 | [illegible] | 11 |
| | 11 | 592 | 63 | 134 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 14 |
| | 18 | 596 | 59 | 256 | 174 | [illegible] | 21 | 292 | [illegible] |
| | 25 | 598 | 57 | 278 | 152 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| Mai | 2 | 600 | 55 | 307 | 123 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 9 | 571 | 84 | 255 | 175 | [illegible] | 13 | [illegible] | [illegible] |
| | 16 | 587 | 68 | 251 | 179 | [illegible] | 41 | [illegible] | [illegible] |
| | 23 | 595 | 60 | 265 | 165 | 276 | 43 | [illegible] | [illegible] |
| | 30 | 571 | 84 | 317 | 113 | — | — | [illegible] | [illegible] |
| Juni | 6 | 588 | 67 | 327 | 103 | 271 | 46 | 245 | 65 |
| | 13 | 586 | 69 | 307 | 123 | 285 | 34 | [illegible] | [illegible] |
| | 20 | 614 | 41 | 367 | 63 | 293 | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 27 | 569 | 86 | 297 | 133 | [illegible] | 23 | [illegible] | 51 |
| Juli | 4 | 620 | 35 | 327 | 103 | 302 | 17 | [illegible] | [illegible] |
| | 11 | 608 | 47 | 363 | 67 | 307 | 12 | 261 | [illegible] |
| | 18 | 553 | 102 | 422 | 8 | 317 | 2 | 265 | 45 |
| | 25 | 655 | 0 | 427 | 3 | 318 | 1 | 271 | [illegible] |
| August | 1 | 625 | 30 | 430 | 0 | 319 | 0 | 277 | [illegible] |
| | 8 | 630 | 25 | 5 | 425 | 259 | 60 | 267 | 43 |
| | 15 | 620 | 35 | 157 | 273 | 276 | 43 | 269 | 41 |
| | 22 | 652 | 3 | 209 | 221 | 274 | 45 | 261 | 49 |
| | 29 | 644 | 11 | 270 | 160 | 284 | 35 | 267 | 43 |

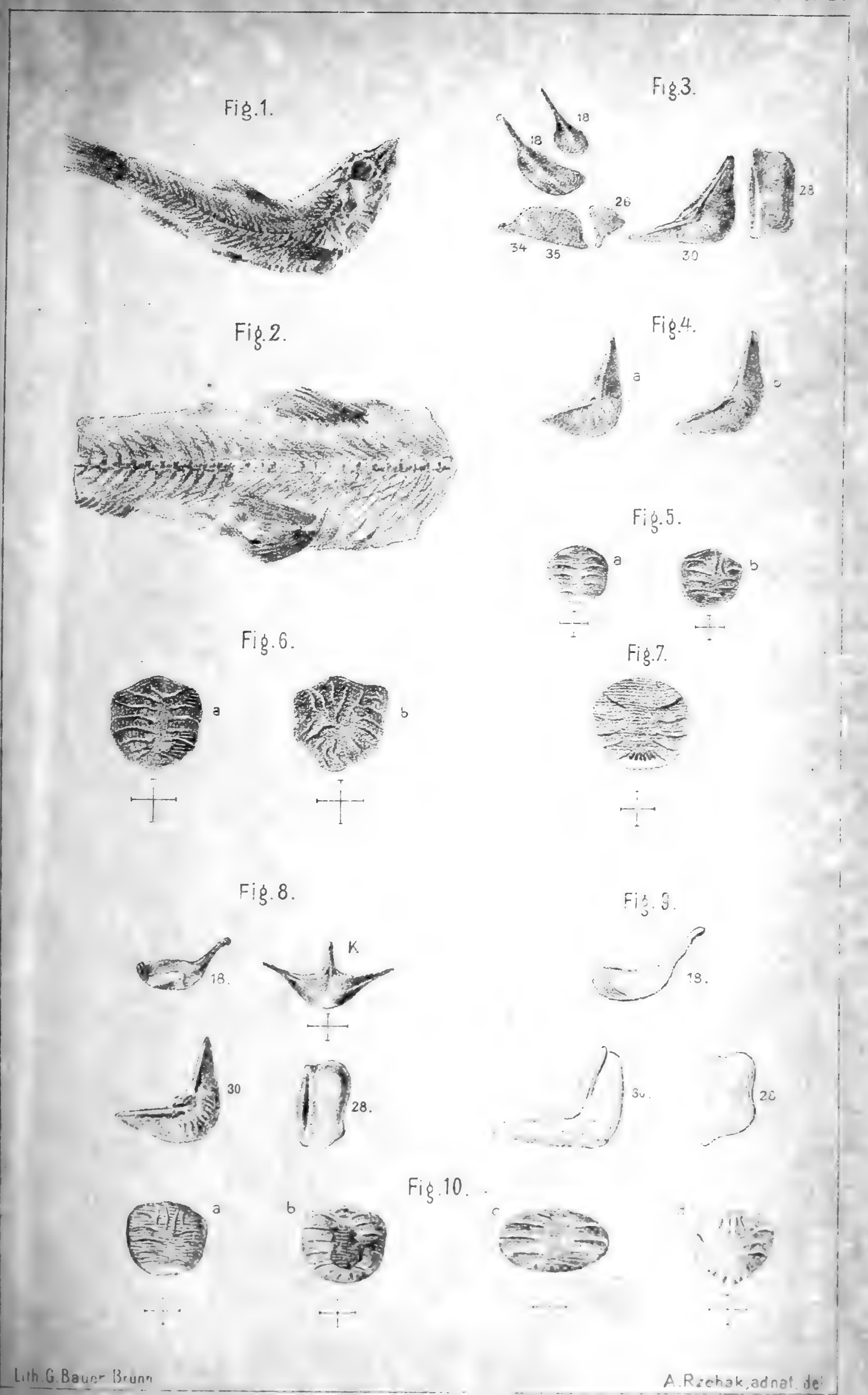
| Jahr und Monat | Ostrawitz | | | Samčanka | | Prerau | | Brünn | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tag | Tiefe | Höhe über dem tiefsten Stand | Tiefe | Höhe über dem tiefsten Stand | Tiefe | Höhe über dem tiefsten Stand | Tiefe | Höhe über dem tiefsten Stand |
| 1880 September.. | 5 | 645 | 10 | 347 | 83 | 298 | 21 | 271 | 39 |
| | 12 | 580 | 75 | 337 | 93 | 299 | 20 | 276 | 34 |
| | 19 | 635 | 55 | 349 | 81 | 300 | 19 | 277 | 33 |
| | 26 | 560 | 95 | 95 | 335 | 304 | 15 | 281 | 29 |
| October.... | 3 | 610 | 45 | 175 | 255 | 301 | 18 | 285 | 25 |
| | 10 | 605 | 40 | 222 | 208 | 304 | 15 | 289 | 21 |
| | 17 | 640 | 15 | 230 | 200 | 311 | 8 | 292 | 18 |
| | 24 | 595 | 60 | 219 | 211 | 310 | 9 | 293 | 17 |
| | 31 | 640 | 15 | 218 | 212 | 311 | 8 | 293 | 17 |
| November.. | 7 | 640 | 15 | 279 | 151 | 314 | 5 | 293 | 17 |
| | 14 | 615 | 40 | 212 | 218 | 313 | 6 | 294 | 16 |
| | 21 | 573 | 82 | 127 | 303 | 315 | 4 | 294 | 16 |
| | 28 | 630 | 25 | 199 | 231 | 319 | 0 | 294 | 16 |
| December.. | 5 | 602 | 53 | 287 | 143 | 315 | 4 | 294 | 16 |
| | 12 | 600 | 55 | 253 | 177 | 313 | 6 | 293 | 17 |
| | 19 | 564 | 91 | 175 | 255 | 305 | 4 | 275 | 35 |
| | 25 | 620 | 35 | 142 | 288 | 299 | 20 | 268 | 42 |
| | Der tiefste Stand war 64 Ctm. über jenem, der höchste, 21 Ctm. unter dem des Jahres 1879 | | | Tiefster Stand 6 Ctm. unter jenem, höchster 331 Ctm. über dem vom Jahre 1879 | | Tiefster Stand 13 Ctm. über jenem, höchster 6 Ctm. über dem vom Jahre 1879 | | Tiefster Stand 11 Ctm. unter jenem, höchster 46 Ctm. über dem vom Jahre 1879 | |

Die Nachweisungen über diese Brunnen finden sich im 18. Bande der Verhandlungen, Seite 231.

Der Brunnen in Samčanka erwies sich so sehr durch die nächste Umgebung beeinflusst, dass die Messungen dort nicht weiter fortgesetzt wurden.








Lith. G. Bauer Brünn

A. Rzehak, ad nat. del.



Tafel II.

# SITUATIONS-PLAN DER PROVINZ UND DER LAGUNEN VON VENEDIG.

Masstab 1 : 200.000.

Die verlandeten oder versumpften Partien der „Laguna morta" sind bis auf das Wasser schraffirt.
Die Laguna viva, in welcher die Canäle punktirt sind, ist zur besseren Orientirung weiss gelassen.

TREVISO
Fl. Sile
VICENZA
PADOVA
Ponte di Brenta
Limena
Vigodarzere
Battaglia
Battaglia Canal
Monselice
ESTE
Campolongo
Bovolenta
MIRANO
MESTRE
Campalto
Malghera
Botteniga
Mira
Dolo
Stra
Gambarare
Fusina
VENEDIG
Murano
Mazorbo
Burano
Torcello
Tre Palade
Cavallino
Litorale del Cavallino
Porto di Treporti
Porto di S. Erasmo
Porto di Lido
S. Spirito
Malamocco
Litor. di Malamocco
Porto di Malamocco
Portosecco
Pelestrina
Litor. di Pelestrina
Porto di Chioggia
CHIOGGIA
St. Michele di Brondolo
Porto di Brondolo
Porto di Fossone
Vigonovo
Sandon
Campagna
Campolongo maggiore
Corte
PIOVE
Valle di Mille Campi
Fogolana
Conche
St. Margherita di Calcinara
Fontelungo
Fontelungo Canal (Bacchiglione)
Brenta
Bacchiglione
Etsch
Po
Mündungen des Po
Porto di Piave vecchia (früher Porto Jesolo, jetzt Mündung des Sile.)
Porto di Cortellazzo
Cava Zuccherina
Porto St. Margherita
Caorle
Tagliamento
Livenza
Piave
Taglio del Re
Cap di Sile
Taglio del Sile
Palude Maggiore
Palude della Centrega
Musestre
S. Michele del Quarto
Mogliano
Marocco
Noale
Zero
Dese
Fossalta
Meolo
Vallio
Banco di Cortellazzo
ADRIATISCHES MEER



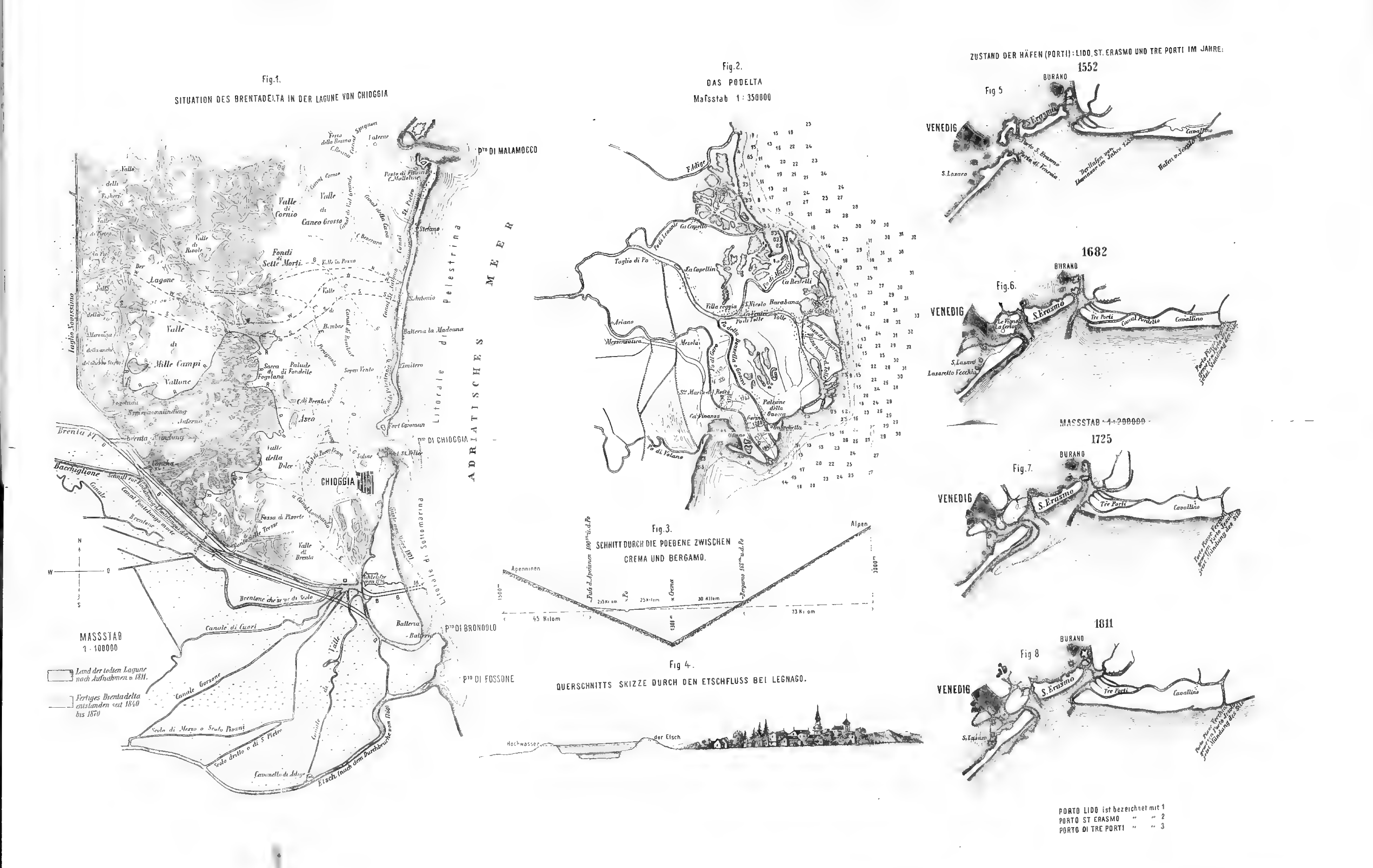

Fig. 1.
SITUATION DES BRENTADELTA IN DER LAGUNE VON CHIOGGIA
MASSSTAB 1 : 100000
Land der todten Lagune nach Aufnahmen v. 1811.
Fertiges Brentadelta entstanden seit 1840 bis 1870
CHIOGGIA
ADRIATISCHES MEER
Pto DI MALAMOCCO
Pto DI CHIOGGIA
Pto DI BRONDOLO
Pto DI FOSSONE
Fig. 2.
DAS PODELTA
Maſsstab 1 : 350000
Fig. 3.
SCHNITT DURCH DIE POEBENE ZWISCHEN CREMA UND BERGAMO.
Fig 4.
QUERSCHNITTS SKIZZE DURCH DEN ETSCHFLUSS BEI LEGNAGO.
ZUSTAND DER HÄFEN (PORTI): LIDO, ST. ERASMO UND TRE PORTI IM JAHRE:
1552
Fig 5
1682
Fig. 6.
MASSSTAB 1 : 200000
1725
Fig. 7.
1811
Fig 8
VENEDIG
BURANO
S. Erasmo
Tre Porti
Cavallino
PORTO LIDO ist bezeichnet mit 1
PORTO ST ERASMO " " 2
PORTO DI TRE PORTI " " 3





Fig 1.

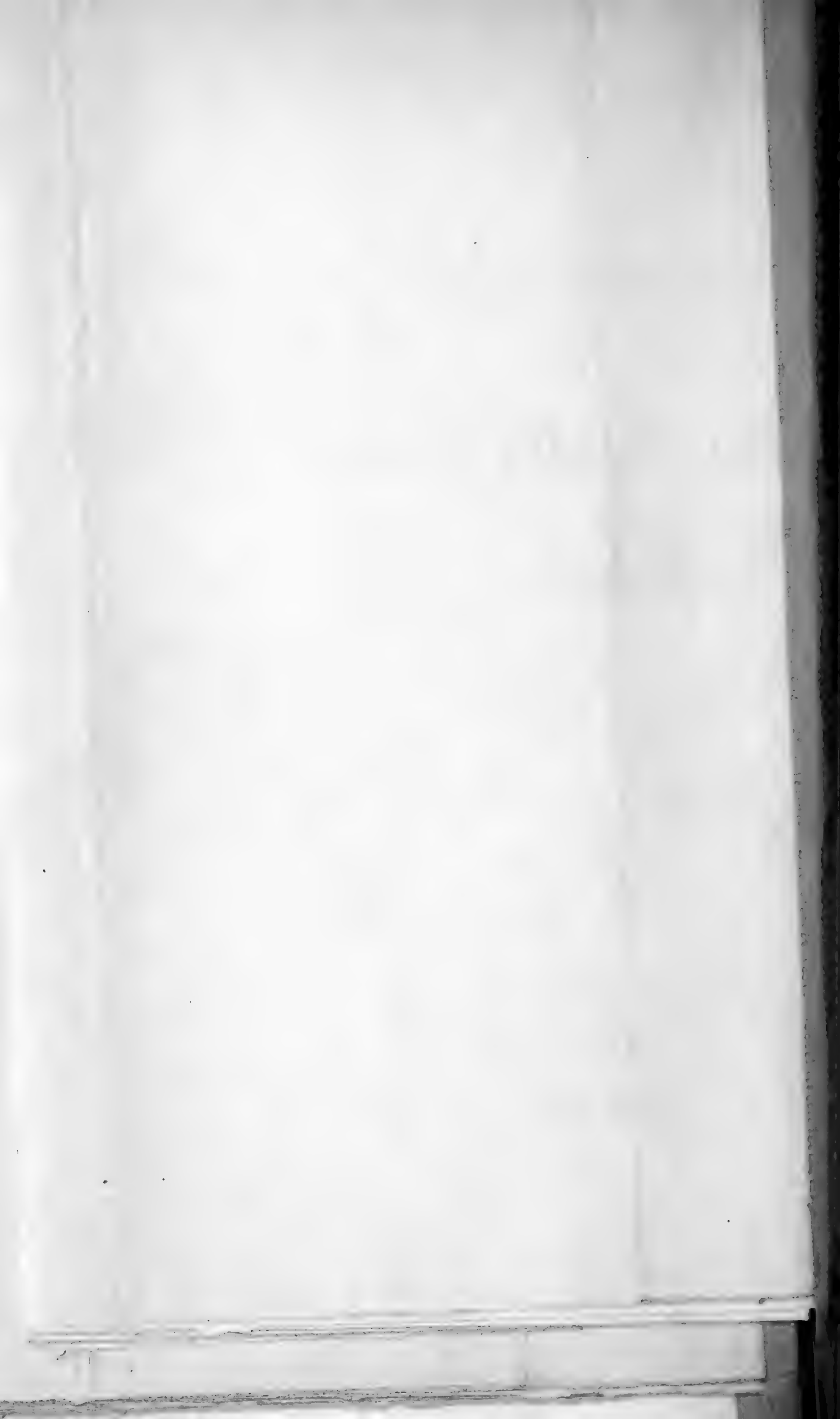
HYDROGRAPHISCHE SITUATION
DER HÄFEN (PORTI) VON
LIDO ST. ERASMO UND TREPORTI
Massstab 1 : 50000.

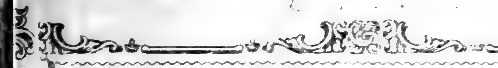


Küstengrenze im Jahre 1812

" " " 1871

Fig 2





# Verhandlungen

des

# naturforschenden Vereines

in Brünn.

XX. Band.

1881.

(Mit zwei Tafeln.)

Brünn, 1882.

Verlag des Vereines.

# Die meteorologischen Beobachtungen

vom Jahre 1881

werden als „Bericht der meteorologischen Commission" in einem **besonderen Hefte** demnächst erscheinen und an die P. T. Herren Mitglieder gelangen.

Im Drucke befindet sich ferner das erste Heft der von dem naturforschenden Vereine herausgegebenen

# Flora von Mähren und österr. Schlesien

von Prof. **Adolf Oborny,**

welche, vollständige Beschreibungen und ausführliche Standortsangaben enthaltend, einem seit Jahrzehnten empfundenen Bedürfnisse entsprechen und insbesondere den zahlreichen Freunden der Botanik in unseren Ländern ein willkommenes Handbuch sein wird.

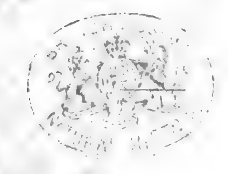
Die einzelnen Hefte bilden Theile der „Verhandlungen des naturf. Vereines", werden aber ein zusammenhängendes Ganzes darstellen.

# Verhandlungen

des

# naturforschenden Vereines

## in Brünn.



XX. Band.

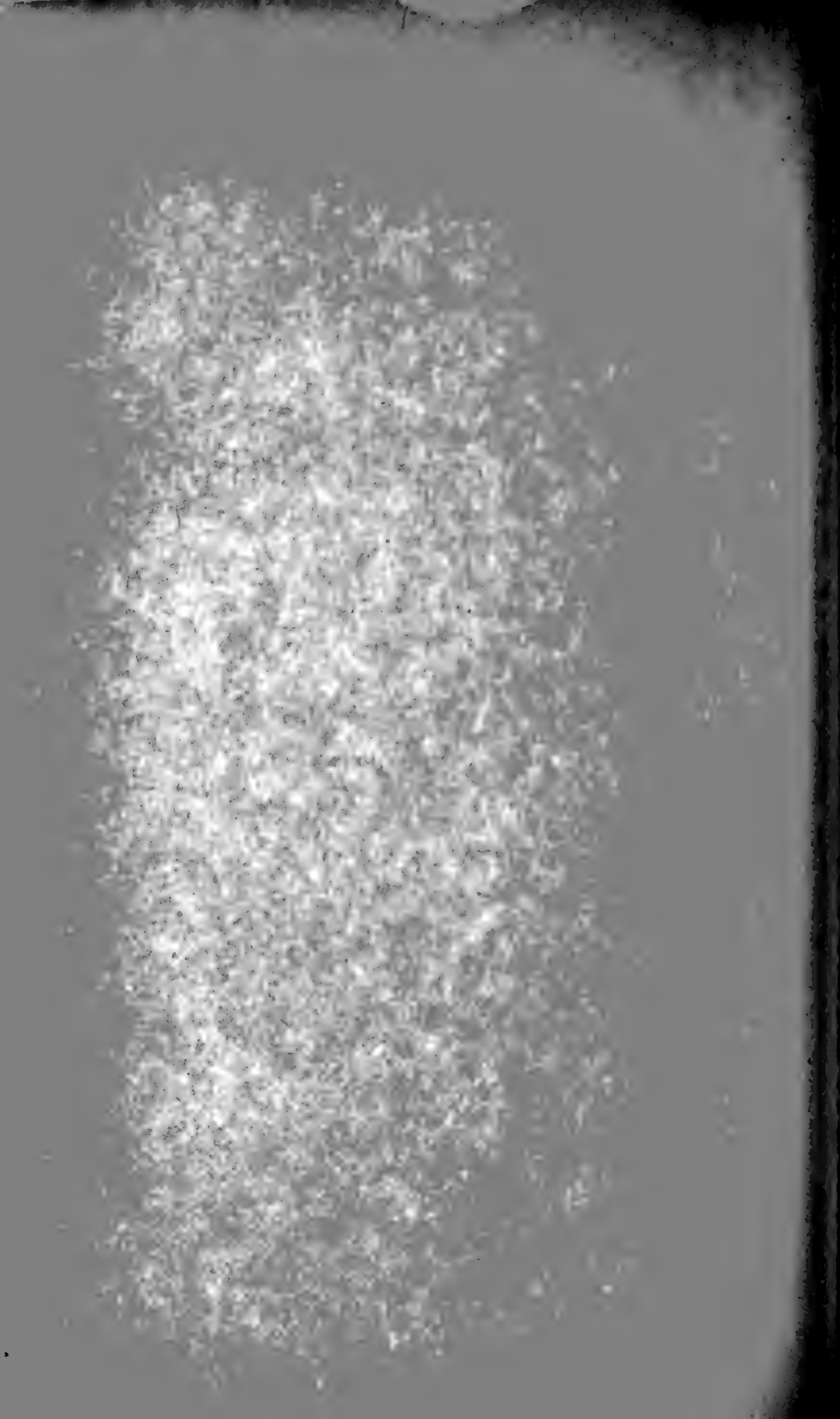
1881.

(Mit zwei Tafeln).



Brünn, 1882.

Druck von W. Burkart. — Im Verlage des Vereines.



# Inhalts-Verzeichniss des XX. Bandes (1881).



## Sitzungs-Berichte, 1881.

(Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug).

Sitzung am 12. Jänner 1881.



Sitzung am 9. Februar.



Sitzung am 9. März.



Sitzung am 13. April.



Sitzung am 11. Mai.



Sitzung am 8. Juni.

## Abhandlungen.

# Anstalten und Vereine,

mit welchen bis zum Schlusse des Jahres 1881 wissenschaftlicher Verkehr stattfand.*)

---

Aarau: Naturforschende Gesellschaft.

Agram: Kroatische Ackerbau-Gesellschaft.

Gospodarski List. Jahrgang 1881.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft.

Mittheilungen aus dem Osterlande.

Neue Folge. 1. Band. 1880.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.

Bulletin mensuel. Nr. 88—98. 1879—1880.

Amsterdam: Königliche Academie der Wissenschaften.

Processen-Verbaal. 1879—1880.

Jaarboek. 1879.

Verslagen. 15. Theil. 1880.

„ Zoologische Gesellschaft „Natura artis magistra“.

Angers: Société académique de Maine et Loire.

Mémoires. 35. Band. 1880.

Annaberg—Buchholz: Verein für Naturkunde.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.

Auxerre: Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.

Bulletin. 34. Band. 1880.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.

„ Gewerbe-Verein.

Wochenschrift. Jahrgang. 1880. Nr. 1—12.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.

Berlin: Afrikanische Gesellschaft in Deutschland.

Mittheilungen. 2. Band. Nr. 2—5. 1880—1881.

„ Königlich preussische Academie der Wissenschaften.

Monatsberichte. September—December. 1880.

„ Jänner—August. 1881.

---

*) In diesem Verzeichnisse sind zugleich die im Tausche erworbenen Druckschriften angeführt.

Berlin: Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
„ Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift. 32. Band. 1880. 4. Heft.
„ 33. Band. 1881. 1. 2. Heft.
„ Gesellschaft für allgemeine Erdkunde.
Zeitschrift. 16. Band. 1881. 1—6. Heft.
Verhandlungen. 1881. Nr. 1—10.
„ Gesellschaft naturforschender Freunde.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1880.
„ Entomologischer Verein.
Berliner entomologische Zeitschrift. 25. Band. 1881.
„ Deutsche entomologische Gesellschaft.
Deutsche entomologische Zeitschrift. 25. Jahrgang. 1881.
Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen. Nr. 979—1017. 1880—1881.
„ Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen der 63. Versammlung in Brieg. 1880.
Bona: Académie d'Hippone.
Bulletin. Nr. 15 u. 16. 1880—1881.
Bonn: Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande.
Verhandlungen. 37. Jahrgang. 1880. 2. Hälfte.
„ 38. Jahrgang. 1881. 1. Hälfte.
Westhoff, Fr., Die Käfer Westphalens. 1. Abtheilung.
Bordeaux: Société des sciences physiques et naturelles.
Mémoires. 2. Folge. 4. Band. 2. Heft. 1881.
„ Société Linnéenne.
Boston: Society of natural history.
„ American Academy of arts and sciences.
Proceedings. 15. Band. 1880.
„ 16. Band. 1. Theil. 1881.
Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.
Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. 7. Band. 1. u. 3. Heft. 1880—1881.
Breslau: Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
57. Jahresbericht. 1879.
„ Gewerbe-Verein.
Breslauer Gewerbe-Blatt. 27. Band. 1881.
„ Verein für schlesische Insektenkunde.
Zeitschrift. Neue Folge. 8. Heft. 1881.

Brünn: Verein für Bienenzucht.
Die Honigbiene von Brünn. Jahrgang 1881.
Včela brněnská. Jahrgang 1881.
„ K. k. m.-schl. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde.
Mittheilungen. Jahrgänge 1880 u. 1881.
„ Historisch-statistische Section der k. k. m.-schl. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues etc.
„ Obst-, Wein- und Gartenbau-Section der k. k. m.-schl. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues etc.
Monats-Berichte. Jahrgang 1881.
„ Mährischer Gewerbe-Verein.
Mährisches Gewerbeblatt. Jahrgang 1881.
Brüssel: Société belge de microscopie.
Annales. 5. Band. 1878—1879.
„ Académie Royale des sciences.
Annuaire. 45.—47. Jahrgang. 1879—1881.
Bulletin. 46.—50. Band. 1878—1880.
„ Société malacologique de Belgique.
Annales. 12. Band. 1877.
„ Société entomologique de Belgique.
„ Observatoire Royal.
Annuaire. 47. u. 48. Jahrgang. 1880—1881.
Annales astronomiques. 3. Band. 1880.
Annales météorologiques. 2. Folge. 1. Band. 1881.
„ Société Royale de botanique.
Bulletin. 19. Band, 1. u. 2. Heft. 1880.
„ Société belge de géographie.
Bulletin. 5. Jahrgang. 1881. Nr. 4.
Buenos Aires: Sociedad cientifica argentina.
Annales. 11. Band, 4. u. 5. Heft. 1881.
„ 12. Band, 1. u. 2. Heft. 1881.
Caen: Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Mémoires. Jahrgang 1880.
„ Volume supplémentaire. 1880.
Cambridge: Museum of comparative zoology.
Annual Report. 1879—1880.
Bulletin. 6. Band, Nr. 8—12. 1880—1881.
„ 7. „ „ 1. 1880.
„ 8. „ „ 1—3. 1880—1881.

Carlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen. 8. Heft. 1881.
Cassel: Verein für Naturkunde.
28. Bericht. 1880—1881.
Catania: Accademia Gioenia.
Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Cherbourg: Société des sciences naturelles.
Mémoires. 22. Band. 1879.
Chicago: Academy of sciences.
Christiania: Königliche Universität.
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht. 23. u. 24. Jahrgang 1878—1880.
Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. Neue Folge. 5. Band. 1. u. 2 Heft. 1881.
Darmstadt: Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Notizblatt. 4. Folge. 1. Heft. 1880.
Davenport: Academy of natural sciences.
Dessau: Naturhistorischer Verein.
Dijon: Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Mémoires. 3. Folge. 6. Band. 1880.
Donaueschingen: Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landestheile.
Dorpat: Naturforscher-Gesellschaft.
Sitzungsberichte. 5. Band, 3. Heft. 1881.
Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands.
2. Serie. 9. Band, 1. u. 2. Lief. 1880.
Dresden: Naturwissenschaftlicher Verein „Isis".
Sitzungsberichte. Jahrgang 1880.
„ Verein für Natur- und Heilkunde.
Jahresberichte. September 1879 bis Mai 1881.
„ Verein für Erdkunde.
Dublin: Royal geological society of Ireland.
Journal. 5. Band, 3. Theil. 1879—1880.
„ University biological Association.
„ Royal Society.
Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".
Edinburgh: Royal geological society.
Transactions. 4. Band, 1. Theil. 1881.
Elberfeld: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Emden: Naturforschende Gesellschaft.
65. Jahresbericht. 1879—1880.
Erfurt: Königliche Academie gemeinnütziger Wissenschaften.
Erlangen: Königliche Universität.
Fünfunddreissig academische Schriften.
„ Physikalisch-medicinische Societät.
Sitzungsberichte. 12. Heft. 1879—1880.
Florenz: Redaction des Nuovo Giornale botanico italiano.
Nuovo Giornale botanico. 13. Band. 1881.
„ Società entomologica italiana.
Bulletino. 12. Jahrgang. 1880. 4. Heft.
„ 13. „ 1881. 1. „
Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.
Jahresbericht für 1879—1880.
„ Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.
Berichte. 1879—1880.
Freiburg i. B.: Naturforschende Gesellschaft.
„ Grossherzogliche Universität.
Einundvierzig academische Schriften.
Fulda: Verein für Naturkunde.
Genua: Società di letture e conversazioni scientifiche.
Giornale. 5. Jahrgang. 1881.
Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
20. Bericht. 1881.
Glasgow: Natural history society.
Proceendigs. 4. Band, 1. u. 2. Theil. 1878—1880.
Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.
„ Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Neues Lausitzisches Magazin. 56. Band, 2. Heft. 1880.
„ „ „ 57. „ 1. „ 1881.
Göttingen: Königliche Universität.
„ Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten. Jahrgang 1880.
Graz: Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Mittheilungen. Jahrgang 1880.
„ Verein der Aerzte in Steiermark.
Mittheilungen. 17. Jahrgang. 1880.
„ Academischer naturwissenschaftlicher Verein.

Greenwich: Royal Observatory.

Results of the magnetical and meteorological Observations. 1878.

Results and Introduction to Greenwich astronomical Observations. 2. Bände. 1878.

Greifswald: Naturwissenschaftlicher Verein von Neuvorpommern und Rügen.

Mittheilungen. 12. Jahrgang. 1880.

Groningen: Natuurkundig Genootschap.

Verslag. 1880.

Haag: Nederlandsche entomologische Vereeniging.

Tijdschrift voor Entomologie.

24. Theil. Jahrgang 1880—1881. 1. u. 2. Heft.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.

Abhandlungen. 15. Band, 1. Heft. 1880.

„ Kaiserlich Leopoldino-Carolinische deutsche Academie der Naturforscher.

Leopoldina. 17. Heft. 1881.

„ Verein für Erdkunde.

Mittheilungen. Jahrgang 1881.

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.

Verhandlungen. Neue Folge. 5. Heft. 1880.

„ Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.

Hanau: Wetterauer Gesellschaft für Naturkunde.

Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.

27.—30. Bericht. 1876—1880.

„ Gesellschaft für Mikroskopie.

Harlem: Société hollandaise des sciences.

Archives. 15. Band. 1880. 3.—5. Heft.

„ Musée Teyler.

Archives. 2. Serie. 1. Band. 1881.

Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.

Helsingfors: Societas scientiarum fennica.

„ Societas pro fauna et flora fennica.

Hermannstadt: Verein für siebenbürgische Landeskunde.

Archiv. 14. Band, 3. Heft. 1878.

„ 15. „ 1.—3. Heft. 1879—1880.

Jahresberichte. 1877—1879.

„ Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.

Verhandlungen und Mittheilungen. 31. Jahrgang. 1881.

Jena: Gesellschaft für Medicin und Naturwissenschaften.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1880.
Innsbruck: Ferdinandeum.
Zeitschrift. 25. Heft. 1881.
„ Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.
Berichte. 11. Jahrgang. 1881.
„ Academischer Verein der Naturhistoriker.
Kesmark: Ungarischer Karpathen-Verein.
Jahrbuch. 8. Jahrgang. 1881.
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften. 4. Band, 1. Heft. 1881.
„ Königliche Universität.
Schriften. 26. Band. 1880.
Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum.
Klausenburg: Redaction der Ungarischen botanischen Zeitschrift.
Ungarische botanische Zeitschrift. 1.—4. Jahrgang. 1877—1880.
Porcius, Fl., Enumeratio plantarum phanerogamicarum districtus quondam Naszódiensis. Claudiopoli. 1878.
Ascherson, P., et Aug. Kanitz, Catalogus Cormophytorum et Antophytorum Serbiae, Bosniae, Hercegovinae, Montis Scodri, Albaniae hucusque cognitorum. Claudiopoli. 1877.
Kopenhagen: Naturhistorische Gesellschaft.
Königsberg: Königliche Universität.
Fünf Inaugural-Dissertationen.
„ Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Landshut: Botanischer Verein.
Lausanne: Société vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin. 17. Band, Nr. 84 u. 85. 1880—1881.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsberichte. 6. Jahrgang. 1879.
„ Verein für Erdkunde.
Mittheilungen. Jahrgang 1880.
Linz: Museum Francisco-Carolinum.
39. Bericht. 1881.
„ Verein für Naturkunde.
11. Bericht. 1880.
London: Royal Society.
Philosophical Transactions. 171. Band, 2. u. 3. Theil. 1880—1881.

London: Royal Society.
Philosophical Transactions. 172. Band, 1. Theil. 1881.
Proceedings. 31. Band (Nr. 206—211). 1881.
" 32. Band (Nr. 212—21[illegible]). 1881.
" Linnean Society.
Journal. Zoology. 14. Band (Nr. 80). 1879.
" " 15. Band (Nr. 81—85). 1880—1881.
" Botany. 17. Band (Nr. 103—105). 1880.
" " 18. Band (Nr. 106—113). 1881.
Mitglieder-Verzeichniss für 1879 und 1881.
" Entomological Society.
Transactions. Jahrgänge 1868—1875, 1877 u. 1879.
" Microscopical Society.
Journal. 2. Folge. 1. Band, 1.—5. Theil. 1881.
Luxemburg: Institut Royal Grand-ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles et mathématiques.
Publications. 18. Band. 1881.
" Société de botanique.
Récueil des Mémoires. Nr. 4—5. 1877—1878.
Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Annales. 6. Band. 1878—1879.
Lyon: Société d'agriculture.
Annales. 5. Folge. 2. Band. 1879.
Lyon: Société d'études scientifiques.
Madison: Wisconsin Academy of sciences, arts and letters.
Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Mailand: Reale Istituto lombardo di scienze e lettere.
Rendiconti. 12. Band. 1879.
" Società crittogamologica italiana.
Mannheim: Verein für Naturkunde.
Marburg: Königliche Universität.
Zehn academische Schriften.
" Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Marseille: Société de statistique.
Repertoire. 39. Band. 1879.
" 40. Band. 1880. 1. Theil.
Metz: Société d'histoire naturelle.
" Verein für Erdkunde.
Jahresberichte. 3. Jahrgang. 1880.

Milwaukee: Naturhistorischer Verein von Wisconsin.
Jahresbericht für 1880—1881.
Moncalieri: Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
Bulletino meteorologico. 15. Band. 1880. Nr. 9—12.
" " 2. Folge. 15. Band. 1881. Nr. 1—6.
Mons: Société des sciences, des arts et des lettres.
Mémoires. 4. Folge. 4. Band. 1879.
Moskau: Société Impériale des naturalistes.
Bulletin. 1880. 2.—4. Heft.
" 1881. 1. Heft.
München: Königliche Academie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte. 11. Band. 1881.
" Geographische Gesellschaft.
" Entomologischer Verein.
Mittheilungen. 3. Jahrgang. 1879.
Münster: Westphälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst. Zoologische Section.
Jahresbericht für 1880.
Nancy: Société des sciences.
Bulletin. 4. Band. 1879. 9. u. 10. Heft.
" 5. Band. 1880. 11. Heft.
Neisse: Verein „Philomathie."
Neubrandenburg: Verein der Freunde der Naturgeschichte.
Archiv. 34. Jahrgang. 1880.
Neuchâtel: Société des sciences naturelles.
Bulletin. 12. Band, 2. Heft. 1881.
Neutitschein: Landwirthschaftlicher Verein.
Newhaven: Connecticut Academy of arts and sciences.
Newport: Orleans County Society of natural history.
New-York: Academy of sciences.
Annals. 1. Band. Nr. 10—13. 1879—1880.
Nürnberg: Naturhistorische Gesellschaft.
Offenbach: Verein für Naturkunde.
19.—21. Bericht. 1877—1880.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Paris: Académie des sciences.
" École polytechnique.
Journal. 28. Band (47. Heft). 1880.
" 29. Band (48. Heft). 1880.

Passau: Naturhistorischer Verein.
Pest: Königliche ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Pest: Geologische Gesellschaft für Ungarn.
Földtani Közlöny. Jahrgang 1881. Nr. 1—8.
„ Königlich ungarische geologische Anstalt.
Mittheilungen. 4. Band, 4. Heft. 1881.
Petersburg: Kaiserliche Academie der Wissenschaften.
Bulletin. 27. Band. 1881. 1.—3. Heft.
„ Kaiserliche geographische Gesellschaft.
Berichte. 16. Band. 1880.
„ Russische entomologische Gesellschaft.
Horae. 15. Band. 1879.
„ Observatoire physique central de Russie.
Repertorium. 7. Band, 1. Heft. 1880.
„ Suplementband. 2. Hälfte. 1881.
Jahrbücher. Jahrgang 1879. 2. Theil.
„ Kaiserlicher botanischer Garten.
Acta. 7. Band, 1. Heft. 1880.
Philadelphia: Academy of natural sciences.
Proceedings. Jahrgang 1880.
„ American entomological society.
Pisa: Società toscana di scienze naturali.
Acta. 5. Band, 1. Heft. 1881.
Prag: Königlich böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Abhandlungen. 6. Folge. 10. Band. 1879—1880.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1880.
5. Jahresbericht. 1880.
„ Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos“.
Pressburg: Verein für Natur- und Heilkunde.
Verhandlungen. Neue Folge. 4. Heft. 1875—1880.
Pulkowa: Nikolai-Hauptsternwarte.
Jahresberichte für 1878—1879 und 1879—1880.
Putbus: Redaction der „Entomologischen Nachrichten“.
Entomologische Nachrichten. 1881. Nr. 1—18 u. 20—24.
Regensburg: Königliche bairische botanische Gesellschaft.
Flora. Jahrgang 1880.
„ Zoologisch-mineralogischer Verein.
Correspondenzblatt 34. Jahrgang. 1880.
Reichenbach: Voigtländischer Verein für allgemeine und specielle Naturkunde.

Reichenberg: Verein der Naturfreunde.
Mittheilungen. 12. Jahrgang. 1881.
Riga: Naturforscher-Verein.
Correspondenz-Blatt. 23. Jahrgang. 1880
Rio de Janeiro: Museu nacional.
Archivos, 3. Band, 3. u. 4. Trimest. 1878.
Rom: R. Comitato geologico d'Italia.
Buletino. 11. Jahrgang. 1880.
„ R. Accademia dei Lincei.
Atti. 5. Band. 1880—1881.
Salem: Essex Institute.
Bulletin. 11. Band. 1879.
„ American Association for the advancement of science.
„ Peabody Academy of science.
Salzburg: Gesellschaft für Salzburger Landeskunde.
Mittheilungen. 19. u. 20. Jahrgang. 1879—1880.
Sanct Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Jahrgang 1879—1880.
Sanct Louis: Academy of science.
Contributions to the archaeology of Missouri. 1. Theil. 1880.
Schaffhausen: Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Mittheilungen. 6. Band, 2.—5. Heft.
Schneeberg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Sion: Société Murithienne du Valais.
Bulletin. 9. Heft. 1880.
Sondershausen: Botanischer Verein „Irmischia".
Stockholm: Königliche Academie der Wissenschaften.
Oefversigt. 34.—37. Band. 1877—1880.
Handlingar. 14. Band, 2. Abth. 1876.
„ 15.—17. Band. 1877—1879.
Bihang. 4. u. 5. Band. 1876—1880.
Lefnadsteckningar. 2. Band, 1. Heft. 1878.
„ Entomologischer Verein.
Entomologisk Tidskrift. 2. Band, 1. u. 2. Heft. 1881.
Strassburg: Kaiserliche Universitäts- und Landesbibliothek.
Drei academische Schriften.
Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde.
Jahreshefte. 37. Jahrgang. 1881.

Thorn: Copernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Mittheilungen. 3. Heft. 1881.
Toulouse: Académie des sciences.
Mémoires. 8. Folge. 2. Band, 2. Serie. 1880.
Trencsin: Naturwissenschaftlicher Verein.
8. Jahresheft. 1880.
Triest: Società adriatica di scienze naturali.
Bulletino. 6. Band. 1881.
Upsala: Königliche Academie der Wissenschaften.
Utrecht: Königlich niederländisches meteorologisches Institut.
Jaarboek. 1880. 1. Theil.
Washington: Smithsonian Institution.
Annual Report. 1878 and 1879.
Miscellaneous Collections. 18.—21. Band. 1880—1881.
Contributions to knowledge. 23. Band. 1881.
" Department of agriculture.
" United States geographical and geological Survey of the Territories.
Miscellaneous Publications. Nr. 12. 1880.
" United States entomological Commission
Wien: Kaiserliche Academie der Wissenschaften.
Anzeiger. 18. Jahrgang. 1881.
" K. k. geologische Reichsanstalt.
Jahrbuch. 1880. Nr. 4.
" 1881. Nr. 1—2.
Verhandlungen. Jahrgang 1881.
" K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen. 30. Band. 1880.
" K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Jahrbücher. Neue Folge. 17. Band, 1. Theil. 1880.
" K. k. geographische Gesellschaft.
Mittheilungen. Neue Folge. 13. Band. 1880.
" Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Zeitschrift. 16. Band. 1881.
" Verein für Landeskunde von Niederösterreich.
" Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
Schriften. 21. Band. Jahrgang 1880—1881.
" Anthropologische Gesellschaft.
Mittheilungen. 11. Band. 1881. Nr. 1 und 2.

Wien: Naturwissenschaftlicher Verein an der k. k. technischen Hochschule.
„ Ornithologischer Verein.
Mittheilungen. 1. u. 2. Jahrgang. 1877 und 1878.
„ 5. Jahrgang. 1881.
„ Oesterreichischer Touristen-Club.
Alpine Chronik. 1881. Nr. 1 und 2.
Jahrbuch. 12. Jahrgang. 1881.
Oesterreichische Touristen-Zeitung. Jahrgang 1881.
„ Wissenschaftlicher Club.
Jahresbericht. 5. Jahrgang. 1881.
Monatsblätter. 1. u. 2. Jahrgang. 1880 u. 1881.
„ 3. Jahrgang. 1881—1882. Nr. 1—3.
Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbücher. 31. u. 32. Jahrgang. 1878—1879.
Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Verhandlungen. 15. Band. 1881.
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahresschrift. 24. u. 25. Jahrg. 1879—1880.
„ Universität.
Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht. Jahrgang 1880.

---

# Vereinsleitung.

**Präsident:** Se. Excellenz Herr **Wladimir Graf Mittrowsky v. Nemischl**, wirkl. geheimer Rath und Kämmerer, Mitglied des österr. Herrenhauses, Major in der Armee, Ritter des Ordens der eisernen Krone. (Gewählt bis Ende 1882, zurückgetreten Ende 1881.)

**Präsident:** Sr. Erlaucht Herr **Hugo Altgraf zu Salm-Reifferscheidt**, Reichsraths- und Landtags-Abgeordneter etc. (Gewählt für 1882–1884).

**Vice-Präsidenten:**

| (Für 1881.) | (Für 1882.) |
|---|---|
| Herr Carl Hellmer. | Herr Alexander Makowsky. |
| „ Rudolf Zlik. | „ August Freih. v. Phull. |

**Secretäre:**

| | |
|---|---|
| Herr Gustav v. Niessl. | Herr Gustav v. Niessl. |
| „ Franz Czermak. | „ Franz Czermak. |

**Rechnungsführer:**

| | |
|---|---|
| Herr Josef Kafka jun. | Herr Andreas Woharek. |

**Ausschussmitglieder:**

| | |
|---|---|
| Herr Friedrich Ritter v. Arbter. | Herr Friedrich Ritter v. Arbter. |
| „ Friedrich Arzberger. | „ Ignaz Czižek. |
| „ Iguaz Czižek. | „ Anton Gartner. |
| „ Anton Gartner. | „ Dr. Josef Habermann. |
| „ Dr. Josef Habermann. | „ Gustav Heinke. |
| „ Alexander Makowsky. | „ Carl Hellmer. |
| „ Carl Nowotny. | „ Josef Kafka jun. |
| „ Carl Penl. | „ Adalbert Müller. |
| „ August Freiherr v. Phull. | „ Carl Nowotny. |
| „ Dr. Carl Schwippel. | „ Dr. Carl Schwippel. |
| „ Eduard Wallauschek. | „ Eduard Wallauschek. |
| „ Anton Weithofer. | „ Anton Weithofer. |

## Veränderungen im Stande der Mitglieder.

*Zuwachs.*

**Ordentliche Mitglieder:** *)

P. T. Herr Bebar Paul, Oberlehrer in Nikolsburg.
„ „ Bubela Johann, Privatier in Bisenz.
„ „ Drapal Friedrich, Seifenfabrikant in Eibenschitz.
„ „ Feil Moritz, Realschul-Lehramts-Candidat in Brünn.
„ „ Fiala Carl, Volksschullehrer in Kiritein.
„ „ Franz Alois, k. k. Statthalterei-Bauadjunct in Brünn.
„ „ Heintz Gustav Ad., fürstlich Liechtenstein'scher Oberförster in Babitz.
„ „ Hellmann Gustav, Oberbuchhalter der Creditanstalt in Brünn.
„ „ Hobza Peter, Professor am ersten k. k. deutschen Gymnasium in Brünn.
„ „ Korda Josef, k. k. Lieutenant i. Res. in Brünn.
„ „ Kretz Franz, Volksschullehrer in Blansko.
„ „ Kudernatschek Friedrich, Hörer an der k. k. techn. Hochschule in Brünn.
„ „ Kusy Emanuel, Med. et Chir. Dr., k. k. Statthaltereirath und Landes-Sanitätsreferent in Brünn.
„ „ Mauer Mathias, mährischer Landessecretär in Brünn.
„ „ Mazač Franz, k. k. Baupraktikant in Brünn.
„ „ Meloun Franz, Realschul-Lehramts-Candidat in Brünn.
„ „ Morawsky Theodor, Professor an der k. k. Staats-Gewerbeschule in Brünn.
„ „ Paul Alfred, Hochw., Professor am k. k. Gymnasium in Nikolsburg.
„ „ Prinz Carl, Oberlehrer in Nikolsburg.
„ „ Rechtberger Conrad, k. k. Statthalterei-Oberingenieur in Brünn.
„ „ Salm-Reifferscheidt, Hugo, Altgraf, Erlaucht, Reichsraths- und Landtagsabgeordneter in Blansko.
„ „ Salomon Carl, JUDr. Advokat in Znaim.
„ „ Serényi Alois, Graf, Herrschaftsbesitzer und Herrenhausmitglied in Brünn.

---

*) Als Mitglieder werden nur jene Gewählten betrachtet, welche Eintrittsgebühr und Jahresbeitrag erlegt haben.

P. T. Herr Ungar Eduard, Realschul-Lehramts-Candidat in Boskowitz.
" " Usedly Franz, Hörer an der k. k. techn. Hochschule in Brünn.
" " Wenzliczke Paul, Med. et Chir. Dr., k. k. Regimentsarzt in Brünn.

**Abgang:**

*1. Durch den Tod:*

Blaha Franz.
Cauwel Lucien.
Habrich Johann, Dr.
Rabenhorst Ludwig, Dr.
Mück Josef, Dr.
Schindler Johann.
Taroucca-Sylva Friedrich, Graf.

*2. Durch Austritt:*

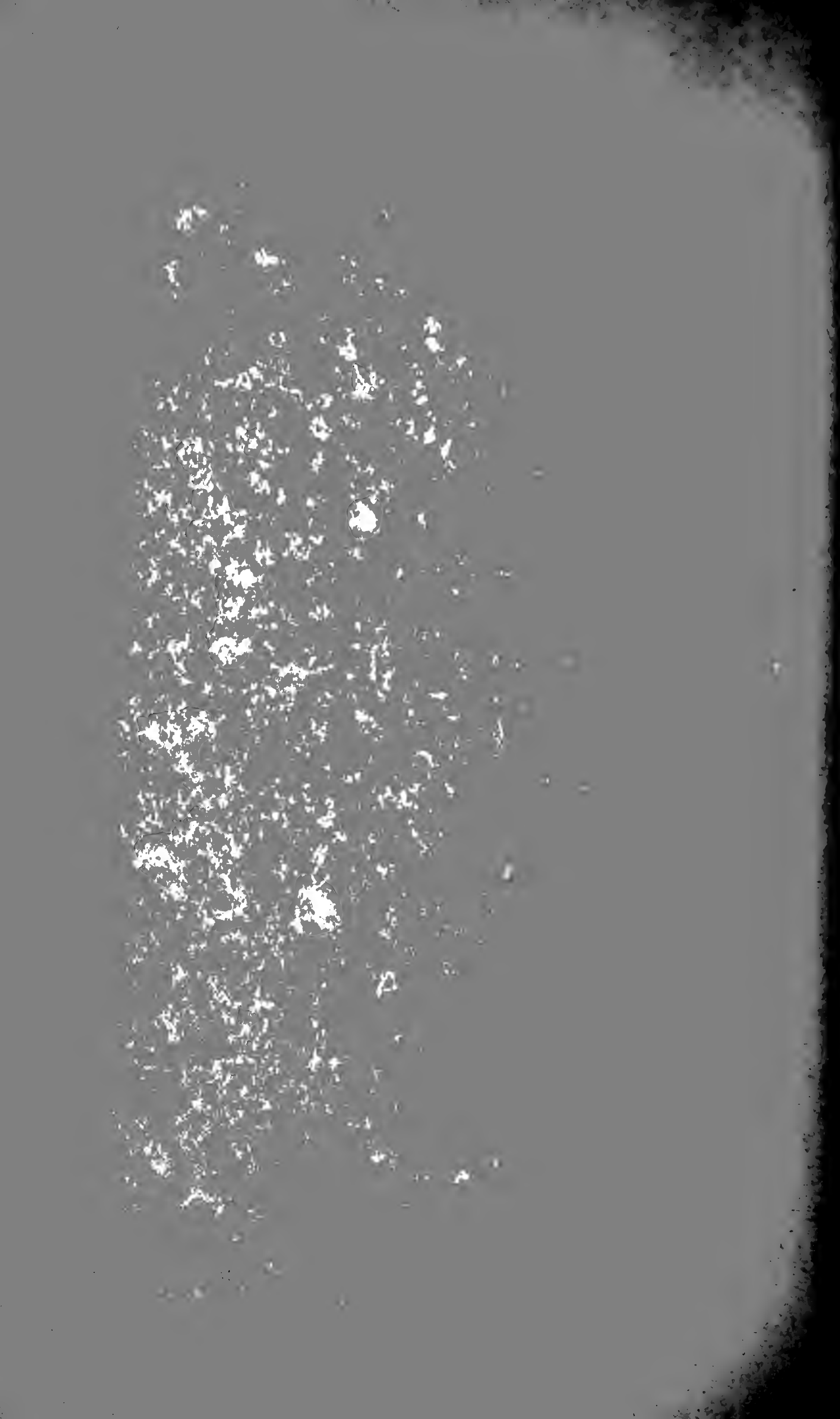
Čudan Leopold.
Hartl Hugo.
Hellmann Ludwig.
Klaus Anton.
Schwab Carl.
Wawra Heinrich, Dr.
Wessely Franz.
Franke Friedrich.

*3. Nach § 8 der Statuten:*

Branowitzer Johann.
Czižek Wenzel.
Fadrus Carl.
Hoschek Ernst.
Kollisch Ignaz, Dr.
Patek Johann.
Wurm J. L.

---

# Sitzungs-Berichte.



## Sitzung am 12. Jänner 1881.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Kovatsch M., Ingenieur. Das obere Fellagebiet. Wien 1881.

Ržehak A. Die paläochorologischen Verhältnisse Mährens. Brünn 1880.

Von Herrn Berthold Beer in Brünn:

Fick A. Ueber das Wesen der Muskelarbeit.

Haeckel Dr. E. Ueber Arbeitstheilung im Natur- und Menschenleben.

Virchow R. Ueber das Rückenmark.

Naturalien:

Von dem Herrn Franz Zavřel: Eine halbe Centurie Pflanzen aus der Gegend von Trebitsch.

---

Der Secretär theilt folgendes Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Vereinspräsidenten Wladimir Grafen Mittrowsky mit:

An
den löblichen naturforschenden Verein
zu Brünn.

Stets ein besonderer Freund der Naturkunde, hatte ich die Ehre schon der naturhistorischen Section der Ackerbaugesellschaft als Präsident vorzustehen. Eine gleiche Ehre wurde mir zu Theil, als sich aus dieser Section ein selbstständiger Verein bildete.

Wenn ich schon in den letzten Jahren durch Verhältnisse abgehalten war, für diesen Verein so viel zu thun, als ich wünschte und nur selten den so interessanten Monatssitzungen beiwohnen konnte, so bin ich jetzt, da ich meinen ständigen Winteraufenthalt hier in Wien genommen und die Sommermonate immer auf dem Lande zubringe, nicht mehr in der Lage, auch noch dieses Wenige thun zu können.

So schwer es mir auch fiel, einen diesfälligen Entschluss zu fassen, so sehe ich mich doch gezwungen, auf die Ehre der Präsidentenstelle des Vereines von nun an zu verzichten, mit dem sehnlichsten Wunsche derselbe möge immerfort so an Bedeutung zunehmen und blühen wie es seit seinem Bestande der Fall war.

Indem ich sämmtlichen gegenwärtigen und gewesenen Functionären dieses Vereines meinen herzlichen Dank für Alles, was sie für den Verein Grosses und Nützliches geleistet haben, hiemit ausspreche und den löblichen Verein ersuche statt meiner einen würdigeren Präsidenten zu wählen, bitte ich auch alle Herren Mitglieder mir ein freundliches Andenken zu bewahren, bleibe aber selbstverständlich, insolange der liebe Gott mir das Leben lässt, Mitglied dieses mir so theuren Vereines.

Wien, am 7. Jänner 1881.

Wlad. Graf Mittrowsky.

Auf Antrag des Vorsitzenden wird der Ausschuss beauftragt zu erwägen, welche Anträge in Folge dieser für den Verein bedauerlichen Mittheilung zu empfehlen wären.

---

Herr Docent Ingenieur M. Kovatsch hält einen Vortrag über die Versandung Venedigs. (Siehe Abhdl. XIX. und XX. Bd.)

---

Herr Prof. Alex. Makowsky legt Exemplare von Apus productus vor, welche von dem Herrn Fabrikschemiker Heinrich Schwoeder bei Napagedl gesammelt und eingesendet wurden, mit der Bemerkung, dass das Vorkommen dieser Art in Mähren bisher noch nicht nachgewiesen war.

---

Herr Professor Makowsky legt ferner das Resultat der mineralogischen und mikroskopischen Untersuchung der im November 1880 an den naturforchenden Verein in Brünn von Herrn F. Zavřel, Bürgerschullehrer in Trebitsch, eingesendeten hyalinen Körper vor, die nach der Aehnlichkeit mit den bekannten Obsidianvarietät von Moldauthein in Böhmen, für Bouteillenstein bestimmt worden sind.

Beide in Gesellschaft von verschiedenen Quarzgeröllen in alluvialen Bächgeröllen oberhalb der Churaver Mühle bei Trebitsch in Mähren gefunden, besitzen eine ellipsoidische Form von 2·5 bis

4 cm. Länge. Mit einer aus der Verwitterung entstandenen runzeligen Oberfläche versehen, besitzen sie an den Bruchflächen vollkommenen Glasglanz und eine pistaz- bis bouteillengrüne Farbe, ein spezifisches Gewicht von 2·17, eine Härte zwischen 6 und 6·5.

Unter dem Mikroskope zeigen sich wohl viele zerstreut liegende Luftbläschen aber keine wie immer gearteten Einschlüsse oder Mikrolithe, die keinem Obsidiane fehlen. Während alle Obsidiane vor dem Löthrohre aufschäumen, schmilzt das Trebitscher Gerölle, wenngleich sehr schwierig, zu einem klaren Glase; anhaltendes Glühen bringt schöne Anlauffarben hervor, was bei keinem Obsidiane eintritt.

Nahezu gleiche physikalische wie mikroskopische Eigenschaften kennzeichnen die Bouteillensteine von Moldauthein in Böhmen und die für Obsidian gehaltene Fundstücke von Iglau in Mähren.

Alle diese Vorkommnisse liegen auf dem Gebirgsplateau der böhmisch-mährischen Grenze, das frei von jeder vulkanischen Formation nur aus krystallinischen Schiefersteinen, wie Gneiss- und Quarzschiefern zusammengesetzt erscheint. Häufige Quarzvorkommnisse bilden daselbst die Grundlage einer uralten, noch heute theilweise betriebenen Glasindustrie, als deren Abfallsproducte die Bouteillensteine von Moldauthein in Böhmen und Trebitsch, sowie die sogenannten Obsidiane von Iglau in Mähren erscheinen.

Diese Thatsachen berechtigen zu dem Schlusse, dass die Bouteillensteine Böhmens und Mährens keine Obsidiane, sondern Kunstproducte sind.*)

---

Herr Prof. Dr. J. Habermann theilt die Resultate der chemischen Analyse**) sowie einiger Schmelzversuche mit, und spricht sich, auf Grund dieser Daten mit Bestimmtheit dahin aus, dass diese Objecte keine Kunstproducte sein können.

---

Auf Antrag des Ausschusses wird die geschenkweise Ueberlassung von naturhistorischen Sammlungsgegenständen nach Massgabe des Vorrathes an die Volksschule in Reigersdorf beschlossen.

*) Näheres hierüber ist zu finden in dem Aufsatze: „Ueber die Bouteillensteine von Mähren und Böhmen." von A. Makowsky, in Tschermak's mineralogischen und petrographischen Mittheilungen. IV. Band. 1. Heft. 1881.

**) Dieselben sind im XIX. Bande dieser Verhandlungen abgedruckt.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Friedrich Drapal, Seifenfabrikant in Eibenschitz . . . . . . | *Adolf Schwoeder* und *Fr. Czermak*. |
| Gustav A. Heintz, Oberförster in Babitz. . . . . . . . . | *A. Makowsky* und *G. v. Niessl*. |
| Moritz Feil, Professurs-Candidat in Brünn . . . . . . . . | *J. Homma* und *A. Rzehak*. |
| Dr. Paul Wenzliczke, k. k. Regimentsarzt in Brünn . . . . | Dr. *J. Habermann* und *A. Wenzliczke*. |

# Sitzung am 9. Februar 1881.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von dem Herrn Custos M. Trapp in Brünn:

Koller Ludwig. Gemeinfassliche Darstellung des Schadens durch Insecten. Brünn 1879.

Die Bekämpfung der Reblaus. Veröffentlicht vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien 1878.

---

Der erste Secretär theilt mit, dass Se. Excellenz Herr Graf Wladimir Mittrowsky auf das an ihn gerichtete Ersuchen sich bereit erklärt habe, die Stelle des Präsidenten bis zur Wahl eines Nachfolgers zu versehen. Nach den Vereinsstatuten ist bei dem Abgange eines Functionärs ein Stellvertreter bis zur regelmässigen Wahl in der Jahresversammlung zu bestimmen. Da nun Herr Graf Mittrowsky geneigt ist, bis dahin die Functionen des Präsidenten zu versehen, empfiehlt der Ausschuss die Neuwahl statutengemäss in der Jahresversammlung vorzunehmen, dagegen von der Bestimmung eines Stellvertreters abzugehen.

In Anbetracht der warmen Theilnahme und der bedeutenden Unterstützungen, welche sich der Verein von seiner Gründung an durch zwanzig Jahre seitens des allverehrten Herrn Präsidenten

erfreut hat, beantragt der Ausschuss ferner: Die Versammlung möge in einer an Se. Excellenz gerichteten Adresse ihr lebhaftes Bedauern über dessen Rücktritt, sowie die wärmste Anerkennung und den aufrichtigsten Dank für die Förderung der Vereinsinteressen ausdrücken.

Diese Anträge werden einstimmig angenommen.

---

Auf ein Ersuchen des Gouverneurs des russischen Regierungsbezirkes Reval, wird die geschenkweise Ueberlassung der „Verhandlungen" des Vereines an die dortige technische Gesellschaft genehmigt.

---

Herr Landesgerichtsrath Friedrich Ritter v. Arbter erstattet folgenden Bericht:

## Bericht
### über die Prüfung der Cassagebahrung des „Naturforschenden Vereines in Brünn" im Jahre 1880.

Gemäss § 19 der Geschäftsordnung hat der Vereinsausschuss in seiner Sitzung vom 8. d. M. aus seiner Mitte die Unterzeichneten zur Prüfung des von dem Rechnungsführer, Herrn Josef Kafka jun. der Jahresversammlung am 21. December 1880 vorgelegten Cassaberichtes bestimmt.

Diese Prüfung wurde am 9. Jänner 1881 vorgenommen.

Hiebei wurden die Eintragungen des Journals mit den beigebrachten Belegen verglichen, die Einstellungen der Jahresrechnung richtig befunden und schliesslich ermittelt, dass im Entgegenhalte einerseits der

| | fl. | kr. |
|---|---|---|
| gesammten Einnahmen des Jahres 1880 pr. . . . . | 2008 | — |
| welche durch Hinzuziehung des Cassarestes vom Vorjahre 1879 pr. . . . . . . . . . . . . . . . | 647 | 19 |
| auf . . . | 2655 | 19 |
| sich erhöhen, und andererseits der gesammten Ausgaben des Jahres 1880 pr. . . . . . . . . . . | 1964 | 35 |
| der im Cassaberichte angeführte baare Cassarest mit . | 690 | 84 |

sich ergibt.

Dieser Cassarest wurde richtig vorgefunden, und zwar bestehend in:

| | fl. | kr. |
|---|---|---|
| 2 Einlagscheinen der Mähr. Escomptebank, zusammen pr. | 450 | — |
| Baargeld . . . . . . . . . . . . . . . . . | 240 | 84 |
| zusammen obige . . . . | 690 | 84 |

An Werthpapieren, dem Vereine gehörend, wurden in der Verwahrung des Herrn Rechnungsführers gefunden:

| | |
|---|---|
| 1. Ein Stück Fünftel-Los des Staatsanlehens vom Jahre 1860, Serie 6264, Gew.-Nr. 2 im Nominalwerthe von . . . . . . . . . . . . . . . . | 100 fl. — kr. |
| 2. Ein Stück einheitl. Staatsschuld-Verschreibung vom Jahre 1868, Nr. 203870, Nominalwerth . . . . . | 1000 fl. — kr. |
| 3. Sieben Stück einheitliche Staatschuld-Verschreibungen vom Jahre 1868, Nr. 41167, 162708, 267503, 267504, 267505, 267506, 267507, Nominalwerth je 100 fl., zusammen . . . . . . . . . . . . | 700 fl. — kr. |

Das Mitglieder-Buch weist, übereinstimmend mit der Darstellung des Herrn Rechnungsführers, folgende, muthmasslich einbringliche Rückstände an statutenmässigen Jahresbeiträgen aus:

| | | |
|---|---|---|
| aus dem Jahre 1878: . . . . . . . | 13 Mitglieder | 39 fl. — kr. |
| „ „ „ 1879: . . . . . . . . | 40 „ | 120 fl. — kr. |
| „ „ „ 1880: . . . . , . . | 118 „ | 354 fl. — kr. |
| zusammen an noch ausständigen Jahresbeiträgen . . . | | 513 fl. — kr. |

welcher Betrag, als Activvermögen, von dem Herrn Rechnungsführer im Cassaberichte dem baaren Cassareste pr. 690 fl. 84 kr. angereiht, resp. hinzugezählt wurde.

Da hienach die Rechnungs- und Cassaführung des Naturforschenden Vereines in Brünn im Jahre 1880 als eine vollständig richtige sich erwies, so stellen die gefertigten Revisoren den Antrag:

Die verehrliche Vereinsversammlung wolle dem Rechnungsführer, Herrn Josef Kafka jun. das Absolutorium ertheilen.

In Voraussicht des bezüglichen Beschlusses, und nachdem Herr Josef Kafka jun. auch für das Vereinsjahr 1881 als Rechnungsführer wiedergewählt erscheint, wurden die vorgefundenen Cassabestände, Wertheffecten, Bücher und Documente in dessen Verwahrung belassen.

Brünn, 9. Jänner 1881.

**Arbter.** **C. Nowotný.**

Dieser Bericht wird zur Kenntniss genommen und Herrn Jos. Kafka, dem gestellten Antrage gemäss, das Absolutorium ertheilt.

---

Herr Professor A. Makowsky ergreift das Wort zur folgenden Mittheilung.

Es obliegt mir die traurige Freundespflicht, Ihnen, meine Herren, Nachricht zu geben von dem plötzlich erfolgten Ableben eines Naturforschers, welcher durch mehr als 20 Jahre mit besonderem Erfolge botanische Forschungen in Mähren unternommen und durch eine längere Reihe von Jahren dem naturforschenden Vereine in Brünn als thätiges Mitglied angehört hat.

Unser theurer Freund Carl Roemer verschied am 28. Jänner 1881 an den Folgen einer Operation zu Halle, wohin er sich von Quedlinburg, seinem letztjährigen Aufenthalte begeben hatte.

C. Roemer, im Jahre 1815 zu Eupen in Rheinpreussen geboren, kam um das Jahr 1850 als Buchhalter der Tuchfabrik nach Namiest in Mähren. Schon in seiner Heimat durch den bekannten rheinischen Botaniker A. S. Lejeune in die scientia amabilis eingeführt, wendete R. seine wenigen Mussestunden der floristischen Durchforschung der Umgebung von Namiest zu, einer geognostisch sehr einförmigen Gegend, welche in dieser Beziehung bis dahin keine Beachtung erfahren hatte.

Schon im Jahre 1855 veröffentlichte R. in den Verhandlungen der zool.-botanischen Gesellschaft in Wien ein Verzeichniss der um Namiest wildwachsenden Pflanzenarten, deren Zahl er, Dank seiner unermüdlichen Thätigkeit wie scharfen Beobachtungsgabe schon im Jahre 1860 auf 884 Sp. (nach Koch) gebracht hatte. Unter den vielen für Mähren neu entdeckten Arten verdienen die auch für ganz Deutschland höchst seltenen: Bulliarda aquatica DC., Coleanthus subtilis S. und Hieracium graniticum Schulz besondere Hervorhebung.

Mit liebenswürdiger Bescheidenheit und Zuvorkommenheit stellte er die Resultate seiner glücklichen Forschungen mir zur Verfügung, der ich schon im September 1857 mit ihm in freundschaftliche Beziehungen trat. Seine Funde fanden volle Berücksichtigung in meiner Flora des Brünner Kreises, die im I. Bande der Verhandlungen des naturforschenden Vereines niedergelegt ist, wie auch Roemer diesem Vereine vom Tage der Gründung mit grossem Interesse als Mitglied angehörte und vielen Vereinsmitgliedern freundschaftlich nahe stand. Bis zum Jahre 1867, in dem er nach Brünn übersiedelte, setzte er seine Forschungen um Namiest fort und dehnte sie in erfolgreichster Weise auf das schwierige Feld der Farne und Moose aus, mit interessanten Entdeckungen (wie z. B. Notochlaena Marantae bei Mohelno im Iglawathale), welche in den Verhandlungen unseres Vereines und der zool.-bot. Gesellschaft in Wien niedergelegt sind. Leider zwangen R. ungünstige Verhältnisse, Brünn und Oesterreich schon im Jahre 1870 zu verlassen, worauf er zuerst in seiner Heimath Eupen (die hohe Venn) zuletzt um Quedlinburg

(Harz) seine kryptogamischen Forschungen fortsetzte. Mehrere Publicationen (in den Verhandlungen d. n. Vereines der Rheinlande) geben davon rühmlich Zeugniss.

Wenngleich räumlich getrennt, bewahrte R. stets treue Freundschaft für seine Bekannten in Mähren und lebhaftes Interesse an dem naturforschenden Verein, dem er zeitweilig, wie noch in jüngster Zeit Pflanzen und Gesteinssammlungen widmete. Ein organisches Leiden bereitete R. ein unerwartet schnelles Ende, im 57. Jahre seines rastlos thätigen Lebens.

Er hat nicht vergebens gelebt. Die Wissenschaft, der naturforschende Verein und insbesondere seine vielen Freunde werden das Andenken an diesen bescheidenen und verdienstvollen Naturforscher getreu bewahren!

---

Herr Prof. A. Makowsky kommt ferner auf die in der vorigen Monatsversammlung hinsichtlich des eingesendeten Bouteillensteines von Trebitsch geführte Controverse zurück und bemerkt, dass weder die Resultate der chemischen Analyse, noch die mitgetheilten Daten über den geringen Grad der Schmelzbarkeit seine Ansicht zu erschüttern vermögen, dass dieses Object — sowie auch der angebliche Obsidian von Moldautein in Böhmen — nur Kunstproduct sei, und wahrscheinlich irgend welchen vor langer Zeit aufgelassenen Glashütten entstamme. Sprecher bringt auch eine briefliche Mittheilung des Herrn Hofrathes Prof. Dr. Gust. Tschermak in Wien, welcher sich in ähnlichem Sinne äusserte, zur Kenntniss der Versammlung. Dasselbe gelte ferner wohl auch hinsichtlich der wenig verbürgten und von den Autoren stets wiederholten Angabe Glockers über den Obsidian bei Iglau. Redner spricht seine Ueberzeugung dahin aus, dass weder in Mähren noch in Böhmen natürlicher Obsidian vorkomme.

---

Herr Prof. Dr. J. Habermann verweist nochmals auf die vorgenommenen vergleichenden Schmelzversuche, und erklärt, dass er kein Urtheil darüber abgeben wolle, ob dieses Object Obsidian sei oder nicht, dasselbe aber von seinem Standpunkte aus unmöglich für ein Kunstproduct halten könne. Er ladet ferner die Versammlung ein, der Wiederholung der Schmelzproben, welche er sogleich in seinem Laboratorium vornehmen wolle, beizuwohnen.

---

Herr Assistent Dr. Max Weinberg theilt einige experimentelle Ergänzungen zu seinem in der letzten Jahresversammlung gehaltenen Vortrage mit.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
| --- | --- |
| **Theodor Morawsky**, Professor an der k. k Staatsgewerbeschule in Brünn . . . . . . . . . . | Dr. *J. Habermann* u. *G. v. Niessl.* |
| **Eduard Unger**, Lehramts-Candidat in Boskowitz. . . . . . . . | Dr. *J. Habermann* u *A. Makowsky.* |
| **Josef Korda**, k. k. Lieutenant in Reserve in Brünn . . . . . | Dr. *J. Habermann* u. *M. Hönig.* |
| Se. Hochw. H. P. **Alfred Paul**, k. k. Gymnasialprofessor in Nikolsburg . . . . . . . . . | *C. Novotny* u. *Fr. Vyhnal.* |
| **Alois Franz**, k. k. Statthalterei-Bau-Adjunct in Brünn . . . | *C. Nowotny* u. Dr. *J. Habermann.* |
| **Gustav Hellmann**, Oberbuchhalter der Creditanstalt in Brünn . . | *Fr.* v. *Ruber* u. Dr. *Ign.* v. *Ruber.* |
| **Friedrich Kudernatschek**, Hörer an der k. k. technischen Hochschule in Brünn . . . . . . | Dr. *J. Habermann* u. *M. Hönig* |
| **Franz Usedly**, Hörer an der k. k. technischen Hochschule in Brünn | Dr. *J. Habermann* u. *M. Hönig.* |

---

## Sitzung am 9. März 1881.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Rudolf Zlik.**

---

Eingegangene Geschenke:

Von den Herren Verfassern:

Kovatsch M. Beiträge zu Tracestudien. Wien 1881.

— Der Etagen- und Stollenbau der Istrianer Staatsbahn. Wien 1881.

— Der 800·48m. lange steinerne Viaduct über den Schuttkegel der „Rivoli bianchi." Wien 1881.

Kříž Dr. M. Jeskyně krápníková u Sloupu. Brünn 1880.
— Expedice do punkvy. Brünn 1880.

Valenta Dr. A. Soll den Hebammen eine operative Hilfe bei frischen Mittelfleischrissen gestattet sein?

Von dem Herrn Prof. J. G. Schön:

Jahrbücher des nassauischen Vereines für Naturkunde. Jahrgang 29 und 30.

---

Der erste Secretär theilt mit, dass die in Angelegenheit der Vermehrung meteorologischer Beobachtungen auf Einladung des naturforschenden Vereines zusammengetretene gemischte Commission sich dahin geeinigt habe, zu empfehlen, dass sich zu diesem Zwecke eine permanente meteorologische Commission im Schoosse des naturforschenden Vereines bilde, in welcher der Centralausschuss der k. k. mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau etc., dann die Forstsection und die landwirthschaftliche Section dieser Gesellschaft durch Vertretungsmänner vertreten sein sollen. Auch wäre der mährische Landesausschuss hievon in Kenntniss zu setzen, damit er in die Lage käme über die technischen Landesinteressen in dieser Hinsicht durch einen Vertreter Aufschluss geben zu lassen.

Es wird ferner beantragt folgendes Programm drucken und verbreiten zu lassen:

„Programm zur Errichtung eines meteorologischen Beobachtungs-Netzes für forstliche, landwirthschaftliche und technische Zwecke in Mähren und Schlesien.

In neuester Zeit bricht sich immer mehr und mehr die Einsicht Bahn, dass die Kenntniss der localen meteorologischen Verhältnisse und ihre Vergleichung mit den allgemeinen Witterungszuständen, von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit für die rationelle Bodenbewirthschaftung ist, und zwar sowohl in forstlicher als agrarischer Beziehung. Erfahrungen, welche aus vieljährigen Beobachtungen der atmosphärischen Niederschläge der Wärme und Windesrichtung gewonnen werden, können erfolgreiche Winke in dieser Hinsicht geben. Aber auch für alle jene technischen Arbeiten, welche auf die Melioration und Sicherung des Bodens gerichtet sind, oder anderen Zwecken dienen, wie z. B. Flussregulierungen, Entwässerungen, Bewässerungen, Wasserleitungen und Canalisationen, bildet die Kenntniss jener Elemente die wichtigste Grundlage.

In Böhmen wurde denn auch, blos aus privaten Mitteln, durch die Einsicht und Opferwilligkeit des Grossgrundbesitzes und durch die Thatkraft Einzelner ein meteorologisches Beobachtungsnetz gegründet, welches nicht seines Gleichen hat, denn es besitzt nicht weniger als 900 Stationen, die fast alle durch freiwilligen Beitritt errichtet wurden. Dieses Unternehmen verdient wohl unstreitig nicht allein die grösste Bewunderung, sondern auch möglichste Nacheiferung. Es ist nun in der That auch für Mähren und Schlesien die Anlage eines ähnlichen Netzes schon im Vorjahre gelegentlich der Versammlung der mähr.-schles. Forstwirthe angeregt, und in dieser Hinsicht schon einiger Erfolg erzielt worden, durch Errichtung zahlreicher Stationen auf den Gütern des Fürsterzbisthums Olmütz, Ihrer Durchlauchten der Fürsten Liechtenstein und Salm, auf den Excellenz gräfl. Mittrowsky und Dubsky'schen Herrschaften u. s. w.

Um diesen an und für sich schon schätzbaren Anfang weiter auszubilden und zugleich, bei den verschiedenen praktischen Interessen die einheitliche Leitung nicht vermissen zu lassen, hat auf Einladung des naturforschenden Vereines in Brünn eine Verständigung von Vertrauensmännern des Centralausschusses der k. k. mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau-, Natur und Landeskunde, der Forstsection dieser Gesellschaft und des naturforschenden Vereines unter Mitwirkung des vom h. mähr. Landesausschusse delegirten Vorstandes des Landes-Bauamtes, stattgefunden, wobei folgende Programm-Grundzüge festgestellt wurden:

1. Im Allgemeinen werden für die in Rede stehenden Zwecke als hervorragend wichtig: die Beobachtungen der atmosphärischen Niederschläge (Regen, Schnee, Hagel etc.) und der Luftwärme, welche durch Aufzeichnung der herrschenden Windesrichtung zweckmässig ergänzt würden, bezeichnet.

2. Zunächst ist es wünschenswerth, dass diese atmosphärischen Elemente an 300—400 beiläufig gleichmässig in Mähren und Schlesien vertheilten Orten regelmässig beobachtet werden, insoferne nicht noch besondere Umstände (Punkt 3) auf die Vertheilung Einfluss nehmen.

3. Aus mancherlei Gründen wäre es zu empfehlen, die Stationen zahlreicher in waldigen und gebirgigen Partien und im Quellgebiet der Hauptflüsse zu errichten.

4. Die Anlage von Vergleichsstationen (Wald- und Freilandstationen in sonst möglichst ähnlichen Lagen, sowie auch Hoch- und Tieflage) ist in jeder Hinsicht dringend wünschenswerth.

5. Beobachtungen über Verdunstung im Freien und Luftfeuchtigkeit, über den Stand der Grundwässer und Quellen etc., würden höchst wichtige Ergänzungen liefern.

6. Auf Grund weiterer Erfahrungen könnten dort, wo die Verhältnisse hierzu besonders günstig sind, noch andere Detailbeobachtungen für forstliche, ökonomische und technische Zwecke stattfinden.

7. In Consequenzen der Punkte 1) und 2) wäre jede Station wo möglich mit einem Regenmesser und einem Thermometer auszurüsten. Bei Parallelstationen (Punkt 3) ist auch jede der beiden Vergleichstationen mit diesen Instrumenten zu versehen. Um genaue und gleichartige Instrumente zu erlangen, wird der naturforschende Verein in Brünn die Besorgung derselben übernehmen. Die Kosten einer solchen Ausrüstung belaufen sich auf 17 fl.

8. Sollten die Umstände die Errichtung einer Thermometerstation nicht gestatten, so wäre doch mindestens auf eine solche für Niederschläge hinzuwirken. Ein Regenmesser (Ombrometer) kann um die Hälfte des obigen Betrages beigeschafft werden.

9. Die Niederschläge sollen in der Regel täglich einmal, die Luftwärme dreimal gemessen werden. Der naturforschende Verein wird hierzu in einer besonderen Instruction ausführliche Anleitung geben. Die Beobachtungen sind weder umständlich, noch erfordern sie besondere fachliche Kenntnisse, sondern im Wesentlichen nur Gewissenhaftigkeit.

10. Angaben über den Blüthenbeginn und die Fruchtreife der wichtigsten Gewächse, über die Zeit der Ernte etc., wäre ebenfalls erwünscht.

11. In Hinsicht auf die Beobachter haben die in Böhmen gemachten Erfahrungen bewiesen, dass sich, in dem den Forstämtern und Oekonomieverwaltungen unterstehenden Personale, fast überall vollkommen geeignete Kräfte hierzu finden. Erfahrungsgemäss darf man jedoch auch auf die Mitwirkung von Lehrern, Aerzten, Beamten und anderen Persönlichkeiten, welche für diesen Gegenstand Interesse bekunden, rechnen.

12. Da keiner der betheiligten Vereine die materiellen Mittel besitzt, ein so grosses Netz auszurüsten, da ferner der hierzu nöthige Betrag im Einzelnen verschwindend klein ist, darf man sich der Erwartung hingeben, dass sowie in Böhmen, auch in unseren Ländern durch einmüthiges Zusammenwirken Werthvolles aus Privatmitteln erreicht werden wird.

13. Die erlangten Resultate sollen regelmässig veröffentlicht und den Theilnehmern zugesendet werden. Form und Umfang dieser Mittheilungen werden sich aus den späteren Erfahrungen ergeben.

14. Zur Leitung dieser Angelegenheit wäre in Brünn ein Central-Organ zu schaffen. Sämmtliche Delegirten erklärten es als wünschenswerth, dass, wenigstens bis zur definitiven Regelung, im naturforschenden Vereine eine permanente, durch Vertrauensmänner der interessirten Vereine und Instanzen verstärkte Commission gebildet werde, welche die Ausführung der nöthigen Schritte besorge.

Diese Anträge werden von der Versammlung genehmigt.

---

Herr Assistent A. Ržehak hält einen Vortrag „über die von Dr. O. Hahn behauptete organische Natur der Meteoriten."

Unter dem Titel: „Die Meteorite und ihre Organismen" (Tübingen 1880) erschien in neuester Zeit ein mit vielen photographischen Tafeln ausgestattetes Werk, in welchem der schon durch seine „Urzelle" bekannte Verfasser, Rechtsanwalt Dr. O. Hahn, es versucht, für die Meteorite (speciell die sogenannten „Chondrite") einen organischen Ursprung nachzuweisen. Die in vielen Beziehungen unlogische, unwissenschaftliche und theilweise unrichtige Darstellung stützt sich auf die Aehnlichkeit, welche die Querschnitte gewisser mikroskopischer Gemengtheile der Chondrite mit manchen Korallen (Favositen) aufweisen. Doch ist diese Aehnlichkeit in allen Fällen eine ganz äusserliche, und an keiner der zahlreichen Figuren auch nur eine Andeutung von Organisation zu entdecken. Die „Gliederung" ist immer nur auf Kluftbildung zurückzuführen, und die „Entwicklungsreihe," die sich zwischen den ähnlichen Formen aufstellen lässt, keine genetische.

Die fünf, für die organische Natur der fraglichen Körper beweisenden Momente passen sämmtliche auch auf — Hagelkörner, an deren Structur schon Gümbel bei Untersuchung der später von Hahn für Thiere erklärten Gebilde erinnert wurde.

Für den Verfasser steht indessen die „thierische Natur" der betreffenden Körper „ganz unzweifelhaft fest." In den kugligen, nicht faserigen Formen erkennt er Schwämme, in den strahligen theils Korallen, theils Crinoiden. Eine Grenze zwischen diesen in Wirklichkeit so verschiedenartigen Typen scheint für Hahn nicht zu existiren, denn eine Form, die früher als Schwamm bezeichnet wurde, ist jetzt ebenso „unzweifelhaft" ein — Crinoid! Ergötzlich ist der vom Verfasser selbst

hervorgehobene Umstand, dass die „unzweifelhaften" Thiere, die sich im Meteorstein von Knyiahinya vorfinden, früher als Pflanzen besprochen wurden, und zwar vom selben „Gelehrten!"

Geradezu lächerlich ist es, wenn Verfasser meint, Anwachsstellen, Mundöffnungen, ja sogar — Muskelschichten (!) bei seinen Petrefacten erkennen zu können.

Die aus der organischen Natur der Meteroiten gezogenen Folgerungen sind nicht einmal logisch durchdacht. Trotzdem glaubt Verfasser in der grossartigen Kant-Laplace'schen Hypothese einen „grossen logischen Denkfehler" gefunden zu haben, welcher diese Hypothese unmöglich macht. Auch der Genius eines Newton wird corrigirt!

Die chemische Wissenschaft ist dem Verfasser ebenso fremd, wie Zoologie und Paläontologie; dies beweist er sehr ausführlich im Abschnitte über „Meteoreisen."

Am meisten zu bedauern bleibt, dass das „epochemachende Werk" Hahn's Veranlassung war, dass sich die französischen Academiker in der Jännersitzung 1881 auf Kosten der deutschen Gelehrten erheitert und amüsirt haben.

---

Herr Prof. A. Tomaschek spricht über die mikroskopische Untersuchung der Mehlarten und erörtert insbesondere genaue Kriterien zur Unterscheidung von Weizen- und Gerstenmehl durch Leitfragmente.

---

Dem Ansuchen des Ortsschulrathes in Stawieschitz um geschenkweise Ueberlassung naturhistorischer Lehrmittel wird nach Massgabe der vorhandenen Vorräthe entsprochen.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Franz Kretz, Volksschullehrer in Blansko . . . . . . . . . | *Paul Maresch* und *G. v. Niessl.* |
| Johann Knies, Volksschullehrer in Kunstadt . . . . . . . . . | *Paul Maresch* und *G. v. Niessl.* |

# Sitzung am 13. April 1881.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Melion Dr. Jos. Der Sauerbrunnen zu Andersdorf in Mähren. Brünn 1880.

Niessl G. v. Theoretische Untersuchungen über die Verschiebungen aufgelöster Meteorströme. (Aus dem 83. Bande der Sitzungsberichte der kais. Academie in Wien.)

Janka V. de Scrophularinae europaeae. Budapest 1881.

Nosek Theodor. Ueber Regulierung von Gebirgsflüssen. Brünn 1881.

Vom Herrn Johann Spatzier in Jägerndorf:

Grabowski. Flora von Ober-Schlesien und dem Gesenke. Breslau 1843.

Naturalien:

Von dem Herrn Ingenieur C. Nowotny: Ein junger Alligator.

---

Herr Prof. G. v. Niessl spricht über die Vertheilung der scheinbaren Radiationspunkte und die damit im Zusammenhange stehende Frequenz der Meteorfälle.

Derselbe nimmt ferner einige Versuche über die Abschätzung der scheinbaren Geschwindigkeit von Feuermeteoren vor.

---

Auf Ansuchen des Ortsschulrathes in Měrotein wird die geschenkweise Ueberlassung einer Mineraliensammlung an die dortige Volksschule genehmigt.

# Sitzung am 11. Mai 1881.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Der Secretär Herr Prof. G. v. Niessl theilt die betrübende Nachricht von dem Tode des Ehrenmitgliedes Dr. Ludwig Rabenhorst in Dresden und des ordentlichen Mitgliedes Dr. Josef Mück, k. k. Staatsanwaltes in Brünn mit. Der Name Rabenhorst wird keinem Freunde der Kryptogamie unbekannt sein. Die von diesem hochverdienten Botaniker vor vielen Jahren herausgegebene Kryptogamenflora von Deutschland bildete durch lange Zeit ein weitverbreitetes unentbehrliches Handbuch. Dieser folgten später noch Florenwerke, welche den weiteren Fortschritten Rechnung trugen. Ganz besonders wichtig sind und bleiben jedoch für sehr lange Zeit die von Rabenhorst herausgegebenen Sammlungen getrockneter Exemplare aller Abtheilungen der Kryptogamen. Das Verhältniss des Dahingeschiedenen zu dem naturforschenden Vereine war ein sehr inniges und freundschaftliches, und letzterer verdankt ihm einen grossen Theil der erwähnten Sammlungen als Geschenk.

Dr. Mück, obgleich nicht Naturforscher, bekundete stets ein lebhaftes Interesse an den Vorträgen und übrigen Arbeiten im Vereine.

Die Versammlung ehrt das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

---

Der Vorsitzende bringt zur Kenntniss der Versammlung, dass sich aus Anlass der Vermählung Sr. kais. Hoheit des Kronprinzen Rudolf am 10. Mai die Vereinsleitung zu Sr. Excellenz dem Herrn Statthalter begeben habe, um demselben die Bitte vorzubringen, die Glückwünsche des Vereines an die Stufen des a. h. Thrones gelangen zu lassen.

---

Herr Assistent A. Rzehak spricht über neue prähistorische Funde bei Brünn. Die Fundstätte, welche zuerst von Hörern der hiesigen technischen Hochschule entdeckt wurde, befindet sich bei Obřan, und zwar sind die Objecte in grosser Menge vorhanden und werden in jedem Wasserrisse oder auch wo die Humusdecke tiefer aufgepflügt ist zu tausenden sichtbar.

Hauptsächlich finden sich Topfscherben, Werkzeuge und wenige Geschmeide. Besonders merkwürdig sind einige Mahlsteine, aus augitischer Lava, welche keine Aehnlichkeit mit den mährischen Basaltlaven, wohl aber zufällig mit einer japanesischen Lava besitzt, die sich in der Sammlung der technischen Hochschule befindet.

Die vorhandenen geschliffenen Steinwerkzeuge lassen nebst anderen Merkmalen vermuthen, dass diese Reste aus einer mehr neueren Epoche stammen. Die Knochenreste entsprechen der gegenwärtigen Hausthierfauna und finden sich vom Pferde, Rinde, Schweine und vielleicht auch von der Ziege. Eine Begräbnissstätte fand sich an der Fundstelle nicht, aber sie dürfte vielleicht nicht ferne sein.

Redner erinnert, dass nach historischen Quellen im 2. Jahrhunderte n. Chr. diese Gegend von den Quaden bewohnt war. Die Funde dürften jedoch aus einer noch früheren Periode stammen, etwa aus dem 3.—4. Jahrhundert v. Chr.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Alois Graf Serényi, Herrschaftsbesitzer etc. in Brünn . . . | *G. v. Niessl* und *A.* Ritter *v. Regner.* |
| Anton Wlczek, Volksschullehrer in Brünn . . . . . . . . . . . | *Fr. Ždara* und *Fr. Czermak.* |

# Sitzung am 8. Juni 1881.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von dem Herrn Moritz Feil, Candidaten der Professur in Brünn:

Naturhistorische Abbildungen der Fische. Mit 27 Tafeln. München 1882.

Naturalien:

Von dem Herrn Heinrich Schwöder, Fabriks-Chemiker in Napagedl:

950 Stück Käfer.

Herr Prof. A. Tomaschek spricht über das Vorkommen und die Verbreitung einiger Podospermum-Arten.

---

Herr Prof. Dr. Jos. Habermann hält einen Vortrag über Wasseranalysen und über Kohlehydrate (Siehe Abhandlungen).

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Mathias Mauer, mähr. Landes-Secretär . . . . . . . . . . | *G. v. Niessl* und *F. Czermak.* |
| Johann Beranek, Kaufmann in Eibenschitz . . . . . . . . | *G. v. Niessl* und Dr. *J. Keckeis.* |
| Josef Hawlik, Bürgerschullehrer in Eibenschitz . . . . . . . . | *G. v. Niessl* und Dr. *J. Keckeis.* |
| Johann Bubela, Privatier in Bisenz | *A. Oborny* und *J. Czižek.* |
| Berthold Tschiasny, Lehramts-Candidat . . . . . . . . . | Dr. *J. Habermann* und *August Wenzliczke.* |

---

## Sitzung am 13. Juli 1881.

### Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Oborny Adolf. Die Flora des Znaimer Kreises. Brünn 1879.

Hermann Otto. Sprache und Wissenschaft. Budapest 1881.

Naturalien:

Von Herrn Franz Czermak in Brünn:

9 Fascikel getrockneter Pflanzen.

Von Herrn Moritz Feil in Brünn:

1 Fascikel getrockneter Pflanzen und 50 Stück Mineralien.

---

Der Secretär bringt eine Einladung des Ausschusses des schlesischen Central-Gewerbe-Vereines zum Besuche der schlesischen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Breslau zur Kenntniss der Versammlung.

---

Herr Prof. A Makowsky macht folgende Mittheilungen:

1. Herr Prof. A. Oborny hat für den bisher nur vom Berge Zdjár bekannten Enstatit einen neuen Fundort zwischen Altstadt und Goldenstein nachgewiesen.

2. Ueber einen bisher verkannten Zug des Devonkalkes, welchem der Czebiner Berg zwischen Tischnowitz und Gurein angehört. Obgleich keine Versteinerungen gefunden wurden, kommt man doch nach der Zusammensetzung und den Lagerungsverhältnissen unzweifelhaft zu dem Schlusse, diesen Zug, welcher bei dem Schlosse Eichhorn mit etwa nur mehr 10$^{met.}$ Mächtigkeit zu Tage tritt, dem Devonkalke zuzurechnen.

3 Redner hat den Farn Phegopteris polypodioides in der Umgebung von Brünn, wo er ihn schon im Jahre 1852 beobachtete, wieder aufgefunden. Er wächst in wenigen Exemplaren im Walde am Fahrwege von Adamsthal nach Autiechau, gerade dort, wo die Strasse eine starke Biegung macht.

4. In dem Teiche, der unter dem Reichenbach'schen Schlosse in dem Parke von Bisenz liegt, beobachtete Herr Fr. Siedek schon seit zwei Jahren einen in üppigster Vegetation befindlichen Süsswasserschwamm, welchen der Vortragende vorlegt und als Spongilla ramosa bezeichnet. Die einzelnen Aeste erreichen eine Länge bis 10$^{cm.}$

Auf demselben schmarotzt noch eine Süsswasser-Bryozoe: Plumatella repens Lam, in 1 bis 3$^{cm.}$ langen gabeligen Stöckchen von fadenförmiger Gestalt — bisher der erste Fund dieser Art in Mähren.

---

Die Monatsversammlungen werden bis zum October vertagt.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| JUDr. Carl Salomon, Advocat, Znaim . . . . . . . . . . | *Ad. Oborny* und *G. v. Niessl.* |

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Carl Fiala, Lehrer in Kiritein . | *Fr. Ždára* und *Ig. Czižek.* |
| Paul Bebar, Oberlehrer in Nikolsburg . . . . . . . . . . . <br> Carl Prinz, Oberlehrer in Nikolsbug | *C. Nowotny* und *Rud. Berger.* |
| Franz Meloun, Lehramtscandidat in Brünn . . . . . . . . . | *A. Makowsky* und *G. v. Niessl.* |

## Sitzung am 12. October 1881.

Vorsitzender: Herr Schulrath Dr. **C. Schwippel.**

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Makowsky A. Die Geologie des Meeresgrundes. (Separatabdruck aus den Verh. des naturf. Ver. in Brünn). 1881.

Makowsky A. Ueber den Bouteillenstein von Mähren und Böhmen. (Aus den „Mineralogischen Mittheilungen"). Wien 1881.

Weinberger Dr. M. Ueber einen einfachen physikalischen Vorlesungsversuch. (Aus den Verh. des naturf. Ver. in Brünn). 1881.

Saint-Lager. Nouvelles remarques sur la nomenclature botanique. Paris 1881.

Ržehak A. Beiträge zur Balneologie Mährens. Brünn 1881.

Julien Alexis. On the examination of Carbon Dioxide in the Fluid Cavities ef Topaz. New-York 1881.

Schram Wilh. C. Geschichte und Geographie von Oesterreich-Ungarn in Bezug auf alle wichtigen Zahlennotizen mnemonisch bearbeitet. Brünn 1881.

Schram Wilh. C. Deutsche Literaturgeschichte nebst einer mnemotechnischen Anleitung zur leichten Aneignung literarhistorischer Zahlen. Brünn 1881.

Naturalien:

Von dem Herrn Ingenieur C. Nowotny in Brünn:

70 Stück Mineralien.

Von dem Herrn Prof. Ad. Oborny in Znaim:
250 Exemplare getrockneter Pflanzen.
Von dem Herrn Prof. G. v. Niessl in Brünn:
Flora austro-hungarica. Herausgegeben von Prof. Dr. Kerner. Cent. 1 und 2.

---

Herr Volksschullehrer Ignaz Cžižek zeigt eine ausgewachsene Blindschleiche mit drei lebenden Jungen. Die letzteren befanden sich eines Tages in dem Gefässe, in welchem die Alte aufbewahrt gewesen, bald nachdem sie eingefangen worden war. Drei andere Junge wurden durch ein Versehen getödtet. Die Jungen sind etwas über sechs Wochen alt, was hervorzuheben ist, da Lenz bemerkt, es sei ihm nicht gelungen die Jungen der Blindschleiche länger als sechs Wochen zu erhalten.

Sprecher konnte nicht beobachten, dass die jungen Thiere Nahrung zu sich genommen hätten. Derselbe bemerkt ferner, dass nach Lenz die jungen Blindschleichen einen schwarzen Rückenstreifen besitzen sollen. Ein solcher fehlt bei den vorliegenden Exemplaren.

---

Herr Prof. A. Makowsky hält einen längeren Vortrag über die Schieferbrüche bei Elm in der Schweiz mit Rücksicht auf die Katastrophe der letzten Tage.

---

Den Gesuchen der Ortschulräthe in Kunzendorf, Blosdorf, Rovny und Lomnitz um geschenkweise Ueberlassung naturhistorischer Sammlungen wird nach Massgabe der Vorräthe stattgegeben.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Med. et Chir. Dr. Emanuel Kusy, k. k. Statthaltereirath in Brünn | *C. Nowotny* und *R. Zlik.* |
| Conrad Rechtberger, k. k. Statthalterei-Oberingenieur in Brünn | *C. Nowotny* und *F. Vyhnal.* |
| Hugo v. Koczian, Fabriksbuchhalter in Brünn . . . . . . . . | *E. Wallauschek* und *G. v. Niessl.* |

Hermann Köppner, Maschinen-
Ingenieur . . . . . . . . . *G. Heinke* und *G. v. Niessl.*

---

## Sitzung am 9. November 1881.

### Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Vom Herrn Verfasser:

Jack J. B. Die europäischen Radula-Arten. (Separatabdruck aus der „Flora." 1881. Nr. 23 und 25).

Vom österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine in Wien:

2. Bericht des hydrotechnischen Comités über die Wasserabnahme der Quellen etc. Wien 1881.

Von dem Herrn Prof. A. Oborny in Znaim:

10. Jahresbericht der Landes-Oberrealschule in Znaim für 1881.

Naturalien:

Vom Herrn Prof. Ad. Oborny in Znaim:

Ein Packet getrockneter Pflanzen.

---

Herr Prof. A. Tomaschek hält einen längeren Vortrag über das Bewegungsvermögen der Pflanzen, in welchem er die betreffenden Untersuchungsresultate und Schlussfolgerungen Darwins und Wiesners vergleicht.

---

Herr Assistent A. Ržehak legt neue Fossilien aus dem oberen Devon der Umgebung von Brünn (Hadiberg) vor und bespricht dieselben. Es sind dies Clymenia annulata, welche vorwiegend und massenhaft auftritt; Clymenia flexuosa in einem Exemplar; ferner Orthoceratites. Von Muscheln: Navicula obrotundata; dann eine Cytherina, welche mit keiner bisher beschriebenen Art übereinstimmt. Redner beschreibt sie als neue Species Cytherina moravica Rhk.

---

Die Gesuche der Ortsschulräthe in Namiescht bei Olmütz und in Busau um geschenkweise Ueberlassung disponibler Naturalien für die dortigen Volksschulen werden genehmigt.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
|---|---|
| Se. Erlaucht Herr Hugo Altgraf Salm-Reifferscheidt, Reichsraths-abgeordneter etc. in Blansko . | Dr. *C. Schwippel* und *A. Makowsky*. |
| Herr Franz Mazač, k. k. Baupractikant in Brünn . . . . | *C. Nowotny* und *J. Kosch*. |

---

# Sitzung am 14. December 1881.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Hasselberg Dr. B. Zur Spectroskopie des Wasserstoffes. (Sonderabdruck aus dem Bull. de l'acad. imp. de St. Petersburg. T. XI.)

Penl Carl. Leitfaden für die erste Stufe des mineralogischen Unterrichtes. Wien 1881.

Penl Carl. Das Naturalien-Cabinet. (Separatabdruck aus der Zeitschrift für das Realschulwesen. Jahrg. VI.)

Von dem Herrn A. Rzehak in Brünn:

Haller Dr. Carl. Das Ozon. Wien 1881.

Naturalien:

Von dem Herrn Landesgerichtsrath Theod. Kittner in Brünn:

300 Exemplare Coleopteren.

Von dem Herrn Director Adolf Schwoeder in Eibenschitz:

387 Arten Kryptogamen.

Von dem Herrn Prof. Alex. Makowsky in Brünn:

Eine Parthie Gebirgsgesteine aus der Schweiz und aus Mähren.

Herr Apotheker Johann Spazier in Jägerndorf theilt schriftlich folgende naturhistorische Notizen mit:

Bei den Ausflügen, welche im Sommer 1881 Herr Professor Emanuel Urban von Troppau aus in die Sümpfe bei Beneschau (Preussisch Schlesien) machte, fand er, merkwürdig genug, die Wasserpest Elodea canadensis, welche in jener Gegend festen Fuss gefasst hat. Bekanntlich kam diese amerikanische Pflanze vor ungefähr 20 Jahren nach Schlesien und tauchte an verschiedenen Orten auf. Ihre Fortpflanzungsfähigkeit ist eine enorme, und es ist daher voraus zu sehen, dass in wenigen Jahren die meisten grösseren Sümpfe und Teiche Schlesiens von ihr erfüllt sein werden.

In Begleitung der Wasserpest befindet sich auch daselbst Chara olida; — dann beachtenswerth, jedoch etwas seltener, der Süsswasser-Schwamm Spongilla fluviatilis Oken, welchen schon zwei Jahre früher mein Neffe Dr. Theodor Hein dort in grossen und schönen Exemplaren auffand. Ich habe schon vor 30 Jahren diesen Bachschwamm im Schlamme des Röhrbrunnens, am Hauptplatze der Stadt Jägerndorf, welcher Oppawasser zuführt, aufgefunden und in schönen Exemplaren an Schulen abgegeben.

In grösseren viel verästelten Formen erscheint im Mühlteiche bei Seitendorf nächst Bennisch der Teichschwamm Spongilla lacustris Ok., welcher, meines Wissens, in unserer Gegend sonst noch nirgends aufgefunden wurde. Es ist aber wahrscheinlich, dass er auch in andern Mühlteichen des Mittelgebirges vorkommt, welche alle in dieser Beziehung leider noch nicht untersucht wurden.

Noch in den 1840er Jahren hatte ich Gelegenheit Viola palustris Lin. auf Torfmoos des kleinen Raudenberges Ende April zu sammeln. Vor einigen Jahren besuchte ich die Gegend in derselben Zeit wieder, fand diesen Berg durch Abzugsgräben trocken gelegt und das gesuchte Veilchen nicht wieder. Es wird dieses Vorkommen nur deshalb berührt, weil Rohrer und Mayer den Standort dieser niedlichen Pflanze daselbst nicht angegeben haben.

Herr Apotheker Max Wetschky in Gnadenfeld (preuss. Ober Schlesien) überraschte mich im Jahre 1876 mit mehreren Exemplaren der Viola epipsila Ledebour, welche er angeblich auf moorigen Wiesen bei Wiegschütz, unweit der Festung Cosel, als alleinigen Standort dieser seltenen Pflanze, aufgefunden hatte. — Bei näherer Ansicht wurde sogleich erkannt, dass diese noch von keinem vaterländischen Floristen angegebene Seltenheit, auch an der Mohra in lockerer, feuchter Lauberde unter Gesträuch, in der Nähe der Flachsgarnspinnfabrik zu Heidenpilsch

(Spachendorf) in der ersten Hälfte des Monats Mai, zwar nicht zahlreich, jedoch blühend angetroffen wird.

Dieses Veilchen wurde von mir zum ersten Male im Jahre 1854, und zum zweiten Male im Jahre 1858, bei Gelegenheit einer General-Versammlung in der Fabrik daselbst aufgefunden und in mehreren Exemplaren eingesammelt. Ganz irrig wurde dieses Pflänzchen für eine grössere Form der Viola palustris Lin. gehalten, was sie jedoch nicht ist! Seit dieser Zeit war keine Gelegenheit vorhanden, die Pflanze wieder aufzusuchen.

Die in der Flora von Rohrer und Mayer, nach Hauptmann von Mückusch auf sumpfigen Stellen bei Strzebowitz angegebene Viola palustris Lin. dürfte mit Viola epipsila Ledeb. identisch sein, da ich das Sumpfveilchen nur immer auf Torfmoor, als z. B. auf dem kleinen Raudenberge, im Kessel der Sudeten, auf dem Petersteine etc. sammelte, wo hingegen Viola epipsila Ledeb. auf trockener Erde, unter lichten Weiden- und Erlengesträuch, in der Nähe von nassen Stellen vorkommt.

Thalictrum Jaquinianum Koch vermehrt sich auf trockenen Wiesen im Oppathale bei Lobenstein und österr. Branitz, und wurde in letzterer Zeit als Zierpflanze angebaut, wo sie im Gartenbeete dicht gepflanzt, im Anfang Mai einen herrlichen Anblick bietet.

Alectorolophus angustifolius Gmelin, ist in den Laubwaldungen bei Jägerndorf häufig verbreitet, und blüht viel später als A. major und A. parviflorus, W.

Calla palustris Lin. sammelte der verstorbene Eisenbahnbeamte Herr Johann Bayer in seiner Heimath bei Weidenau. Später wurde mir von einem Nichtbotaniker ein Bouquet hievon aus Sümpfen von Jablunkau zugesendet.

Professor Dr. Theodor Hein sammelte auf dem Burgberg bei Jägerndorf Hyoseris minima Lie. sowie auch Centunculus minimus Lin. — Auf moorigen Wiesen bei Kronsdorf im Mittelgesenke ist sehr häufig Scirpus uniglumis Link. — Aristolochia Clematitis Lin. findet sich bei Ottendorf und Veratrum nigrum Lin. an Sumpfrändern bei Köhlersdorf nächst Troppau.

Herr Max Wetschky in Gnadenfeld, welcher in letzteren Jahren Gelegenheit hatte einige Male die Lomnitzerspitze in den Karpathen zu besteigen, benachrichtigte mich, dass die Flora daselbst ausserordentlich reichhaltig sei. Auf den meilenweit ausgedehnten Wiesen erscheint Leontopodium alpinum Cas. in solcher Menge, dass an eine Ausrottung dieser Pflanze, wie man in den österreichischen und schweizer Alpenländern fürchtet, wirklich nicht zu denken ist.

Nach vieljähriger Beobachtung verlässt die Mauerschwalbe Cypselus murarius Temm. in der Nacht am 1. und 2. August unsere Gegend bei Jägerndorf. Mag die Witterung beschaffen sein wie sie will, so ist am 3. August kein Vogel dieser Art mehr zu sehen. Die Nahrung der Insecten, welcher sie bedarf, mag um diese Zeit aufhören, daher es wünschenswerth wäre, wenn an diesen Tagen vom Forstpersonale einige Vögel erlegt würden, um nachzusehen, welche Insecten für ihre Ernährung in dieser Periode nothwendig waren. Allgemein werden noch jene Insecten bemerkt, welche schon früher gegenwärtig waren.

Es ist heuer der Fall vorgekommen, dass ein sehr fetter Kapaun mit einer solchen Menge Finnen behaftet war, dass er eckelhaft aussah und deshalb nicht gegessen werden konnte. Mit dem Mikroskop untersucht, glichen die Kügelchen ganz der gemeinen Finne Cysticercus cellulosa Ok., wie sie im Speck der Schweine vorkommt, nur waren sie etwas kleiner. Die Blasen sassen am ganzen Körper des Kapauns, im Fett und Zellengewebe zwischen allen Muskeln, auch im Eingeweide, und zeigten sich dem Auge, als das Thier gerupft war, schon von aussen. Und doch schien der Kapaun vollkommen gesund gewesen zu sein.

---

Herr Assistent Dr. Max Weinberg hält einen Vortrag unter dem Titel: „Ein Jubiläum in der Physik.“

Der Vortragende erinnert daran, dass Michael Faraday am 24. November 1831 seine erste Abhandlung über Induction galvanischer Ströme in der Royal Society in London vorgetragen. Der kurzen biographischen Einleitung folgt, begleitet von den entsprechenden Experimenten, die Erörterung der fundamentalen Thatsachen und Gesetze der elektrischen und magnetoelektrischen Induction. Hierauf werden die zahlreichen Anwendungen besprochen, welche die „Faraday'sche Elektricität“ in den eben verflossenen fünfzig Jahren erfahren. Als Haupttypen der Anwendung werden bezeichnet: Inductionsapparate für wissenschaftliche und Heilzwecke (Experimente mit Ruhmkorff's Inductorium), der erste practisch verwendbare Telegraph von Gauss und Weber, Apparate, die mechanische Arbeit in elektrischen Strom umsetzen (Experimente mit Stöhrer's magnetoelektrischer Maschine), dynamoelektrische Maschinen, elektrische Transmission mechanischer Kraft, das Telephon und die damit zusammenhängenden neuen Apparate.

Drei Männer sind es, die sich um die Anwendung des Inductionsprincipes ausserordentlich verdient gemacht und deren Leistungen bahnbrechend waren: Ruhmkorff, Gramme und Bell.

Die Reihe der herrlichen Anwendungen der Entdeckung Faraday's ist keineswegs noch abgeschlossen, und dürfte gerade das zweite halbe Jahrhrhundert der Inductionselektricität für die Cultur noch manchen Fortschritt bringen.

---

Zum ordentlichen Mitgliede wird gewählt:

| P. T. Herr: | Vorgeschlagen von den Herren: |
| --- | --- |
| Peter Hobza, Professor am ersten k. k. deutschen Gymnasium in Brünn . . . . . . . . . . | Dr. *Carl Schwippel* und *Franz Czermak.* |

---

# Jahresversammlung am 21. December 1881.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **Carl Hellmer.**

---

Der Vorsitzende ersucht, nach Begrüssung der Versammlung, die Herren A. Weithofer und J. Kosch zur Einsammlung der Stimmzettel und Vornahme des Scrutiniums für die Wahl der Directionsmitglieder und erinnert, dass wegen Rücktrittes des bisherigen Präsidenten Sr. Excellenz Herrn Grafen Wlad. Mittrowsky auch die Neuwahl des Präsidenten vorzunehmen sei, und dass Herr J. Kafka erklärt habe, eine Wiederwahl zum Rechnungsführer nicht annehmen zu können.

---

Der erste Secretär Herr Prof. G. v. Niessl erstattet folgenden Bericht:

Hochgeehrte Versammlung!

Es sind nun genau 20 Jahre verflossen, seitdem am 21. December 1861 im Prüfungssaale der k. k. Oberrealschule durch eine schon ziemlich ansehnliche Versammlung die Gründung unseres Vereines vorgenommen und Herr Wladimir Graf Mittrowsky zum Präsidenten, die Herren Prof. Dr. Alexander Zawadzski und Polizeidirector Regierungsrath Anton Lemonnier zu Vicepräsidenten, der damalige Gym-

nasialprofessor Herr Dr. Carl Schwippel zum Secretär und der Finanzbeamte Herr Johann Nave zum Rechnungsführer gewählt wurden. Obwohl es nun keineswegs meine Absicht ist, durch eine Rückschau auf den bisherigen Lebenslauf des Vereines meinen Bericht zu verlängern, eine übrigens gewiss recht erfreuliche Aufgabe, welche wir den nach fünf Jahren wirkenden Functionären vorbehalten wollen, so habe ich an die Constituirung des Vereines angeknüpft, um zu erinnern, dass von den genannten fünf verehrten Männern leider drei, schon seit langer Zeit im Schoosse der Erde ruhen, tief betrauert von Allen, welche sie kannten. Der damalige Secretär schied bald von dieser Stelle, um sowohl als Vicepräsident, wie auch im Ausschusse bis heute dem Vereine seine schätzbaren Dienste, und seine freundliche Gesinnung zu bewahren. Nur der Präsident blieb bis nun, also durch zwei Decennien, ununterbrochen an der Spitze des Vereines. Aber auch dieser, Se. Excellenz Herr Graf Mittrowsky hat, wie den meisten Herrn Mitgliedern bekannt sein wird, seine Stelle unter Bezeugung des wärmsten Wohlwollens für den Verein, wegen Uebersiedlung nach Wien niedergelegt. Ich halte es für meine erste Pflicht, indem ich dieses bedauerlichen Ereignisses gedenke, die vielen Wohlthaten mit aufrichtigem, aus vollem Herzen kommenden Danke anzuerkennen, welche dem Vereine durch seinen langjährigen Präsidenten erwiesen wurden, und lasse es nur desshalb bei dieser einfachen Constatirung bewenden, weil ich mir ohnehin noch erlauben werde, den Entwurf der an Se. Excellenz abzusendenden Adresse zur Verlesung zu bringen.

Es wird nun unsere Sorge sein, einen neuen Präsidenten zu wählen, der sich der Interessen des Vereines mit gleicher Wärme anzunehmen geneigt ist, und wir wollen hoffen, dass uns dies gelingen wird. Die Thätigkeit des Vereines im verflossenen Jahre blieb im Wesentlichen gleich der den früheren Jahren. Dasselbe gilt von den Errungenschaften. Die Naturaliensammlungen, wie die Bibliothek sind wieder, und zwar durch einige sehr schätzbare Geschenke bereichert worden. Insbesondere hat sich die Bibliothek einer sehr werthvollen Spende unseres hochverehrten Mitgliedes, des Herrn kais. Rathes und Herrschaftsbesitzers Edlen v. Haupt zu erfreuen.

Auch an Schulen ist wieder von dem vorhandenen Ueberflusse reichlich vertheilt worden, und es wäre nur zu wünschen, dass unsere Vorräthe durch weitere Ergänzungen recht ausgiebig erhalten bleiben möchten. Die erfreuliche Mitwirkung der Herren Jos. Kafka jun., Ign. Czižek und A. Weithofer ist dem Herrn Custos Professor A. Makowsky in dankenswerther Weise wieder zu Theil geworden.

Der reiche Inhalt des vor Kurzem herausgegebenen XIX. Bandes, und insbesondere die artistischen Beigaben desselben haben einen erhöhten, das Präliminare übersteigenden Kostenaufwand mit sich gebracht. Dieser Mehraufwand wird sich jedoch reichlich lohnen durch das günstige Urtheil, welches derselbe überall hinsichtlich der Kräfte des Vereines erwecken muss. Jedenfalls ist es ein gutes Zeichen, dass der stets grösser werdende Umfang unserer Verbindungen schon in nächster Zeit wieder eine Vermehrung der gegenwärtigen Auflage von 600 Exemplaren nothwendig machen wird.

Zur Publication im XX. Bande, welcher schon im Drucke ist, liegt bereits bedeutendes und werthvolles Material vor.

Eine besondere Hervorhebung verdienen ferner, wenn auch in aller Kürze, noch die Resultate, welche bisher durch die vom Vereine eingesetzte meteorologische Commission erreicht wurden. Um zunächst eine Uebersicht der nöthigen Stationen bei ungefähr gleichmässiger Vertheilung zu erzielen, ist die Karte von Mähren und Schlesien mit einem Netze von Sectionen überzogen worden, deren Grösse ungefähr ein Quadratmyriameter ist. Es ergab sich hieraus eine Durchschnittszahl von etwa 300 wünschenswerthen meteorologischen Stationen. Beiläufig die Hälfte dieser Zahl ist nun schon erreicht, und zwar fast ausnahmslos durch den freiwilligen Beitritt der Herren Grossgrundbesitzer zu dem Unternehmen. Die Errichtung der Stationen ist jedoch noch fortwährend im Zuge.

Für die Leitung des Beobachtungswesens und die Mittheilung der Resultate werden der Commission, beziehungsweise unserem Vereine jedenfalls besondere Geldmittel zur Disposition gestellt werden müssen, wozu auch gegründete Hoffnung vorhanden ist, da die Erhaltung entschieden im Interesse des Landes liegt.

Die Publication der erlangten Resultate wird dann wahrscheinlich in etwas abgeänderter Form als jetzt stattfinden. Insbesondere beabsichtigen wir die Anordnung der Stationen statt wie bisher nach geographischer Reihenfolge, in Zukunft so vorzunehmen, dass sie nach einzelnen Flussgebieten mit den Wasserscheiden als Grenzen stattfindet, und so für viele Zwecke an Uebersichtlichkeit gewinne.

Auch liegt es im Plane bei hinlänglicher materieller Unterstützung für einzelne besondere Regentage durch Zusammenstellung von isochronen Regenkärtchen die Verhältnisse zur lebhafteren Anschauung zu bringen.

Von den weiteren Momenten des abgelaufenen Jahres wären zunächst noch die Veränderungen im Bestande der Mitglieder zu erwähnen. Obgleich im Laufe des Jahres 26 ordentliche Mitglieder in den Verein aufge-

nommen wurden, hat sich die Zahl derselben doch nur um 5 vermehrt, da wir leider auch einen Verlust von 21 verzeichnen müssen.

Es sind uns nämlich durch den Tod entrissen worden die Herren: Dr. Ludwig Rabenhorst, Dechant Franz Blaha, Werksdirector Lucien Cauvel, Med. Dr. Johann Habrich, Staatsanwalt Dr. Josef Muck, Graf Friedrich Sylva-Tarroucca und Assistent Johann Schindler. Ausgetreten sind 7 Mitglieder und in Folge unterlassener Einzahlung des Jahresbeitrages wurden 7 ausgeschieden. Ich darf mir wohl den Antrag erlauben, dass das Andenken der Verstorbenen heute in üblicher Weise erneuert werde. (Die Versammlung erhebt sich von den Sitzen). Die gegenwärtige Zahl der ordentlichen Mitglieder beträgt 347.

Die Geldmittel des Vereines haben sich auch in diesem Jahre der wohlwollenden Unterstützung des h. mähr. Landtages, des löbl. Gemeinde-Auschusses der Stadt Brünn und des löbl. Directoriums der ersten mährischen Sparkassa zu erfreuen gehabt. Dagegen wurde uns heuer seit einer Reihe von Jahren zum ersten Male aus dem Staatsschatze keine Subvention bewilligt, und zwar nach dem Wortlaute des Bescheides, „wegen gänzlicher Erschöpfung der Credite.“ Wir werden uns jedoch, wenn auch mit sehr zweifelhaften Aussichten, bemühen, diese Unterstützung wieder zu erlangen.

Obgleich ohne Frage die bisherige Vereinsthätigkeit, über deren Werth zu urtheilen wir Unbefangenen überlassen müssen, mit den uns gegenwärtig zu Gebote stehenden Mitteln aufrecht zu erhalten ist, so empfinden es doch alle genauen Kenner der Verhältnisse schmerzlich, dass einer grösseren Entwickelung in manchen Gebieten der Kostenpunkt oft hindernd im Wege steht. Der Vortheil, den uns ausgiebige Unterstützungen gewähren würden, käme doch nur wieder der Allgemeinheit zu Gute.

Gleichwerthig mit den materiellen Gaben, welche dem Vereine auch von einzelnen wohlwollenden Mitgliedern über den statutenmässigen Betrag zufliessen, mindestens gleichwerthig ist jedoch auch das Opfer, welches wieder Andere an Zeit und Mühe bringen, und allen diesen sei hiemit wärmstens gedankt.

Ein neues Decennium der Thätigkeit unseres Vereines hebt nun an, und ich glaube im Sinne aller geehrten Anwesenden zu handeln, wenn ich demselben ein herzliches „Glück auf!“ zurufe.

---

Derselbe liest ferner folgenden Entwurf der an den bisherigen Herrn Präsidenten abzusendenden Adresse:

Eure Excellenz! Hochgeborener Herr Graf!

Mit tiefem Bedauern hat der naturforschende Verein die Mittheilung vernommen, dass Eure Excellenz Wien zum ständigen Wohnsitze gewählt, und in Folge dessen den unabänderlichen Entschluss gefasst haben, die Präsidentenstelle dieses Vereines niederzulegen.

Das Schreiben, welches Eure Excellenz aus diesem Anlasse an unseren Verein richteten, athmet so sehr den Geist des Wohlwollens und Interesses für denselben, dass es lebhaft die Erinnerung wachruft, an die lange Reihe von Jahren, durch welche er sich vielfacher Förderungen von Seite Eurer Excellenz zu erfreuen hatte.

Als der naturforschende Verein vor zwanzig Jahren entstand, waren Eure Excellenz einer der Ersten unter den gründenden Mitgliedern, und es herrschte die ungetheilte Ueberzeugung, dass Euere Excellenz an der Spitze des Vereines, demselben über alle Schwierigkeiten hinweg helfen werden, mit welchen in jener Zeit zu kämpfen war.

Eure Excellenz haben damals die einstimmige Wahl zum Präsidenten, sowie später die sechsmalige Wiederwahl angenommen und durch zwei Decennien diese Würde bekleidet. Viele Veränderungen sind im Laufe dieser langen Zeit in unserem Vereine vorgegangen; aber gleichwie dessen Tendenz ungeschwächt und unverändert erhalten wurde, so blieb auch Eurer Excellenz wohlwollende Gesinnung ihm stets zugewendet. Eine grosse Zahl der werthvollsten Geschenke und wichtigsten Unterstützungen, das persönliche Eintreten für die Vereins-Interessen und die einsichtsvolle Art, in welcher Eure Excellenz mit strenger Einhaltung des Wirkungskreises, welche die Statuten dem Präsidenten zuweisen, die Beschlüsse des Vereines zur Ausführung brachten; alle derartigen und viele andere Züge beweisen diese Gesinnung.

Indem der Verein am Jahrestage seiner Gründung statutengemäss zur Wahl eines neuen Präsidenten schreitet, drängt es ihn nun Euer Excellenz nochmals zu danken für diese hier nur durch wenige Worte angedeutete Wirksamkeit. Sowie wir überzeugt sind, dass die zwanzigjährige Thätigkeit des naturforschenden Vereines aus der Geschichte unseres Landes nicht zu tilgen ist, ebenso wird Euer Excellenz Name mit der Erinnerung an diese Epoche verbunden bleiben.

Genehmigen Eure Excellenz, dass die zur Ausführung dieses Dankesvotums berufenen ergebenst unterzeichneten Funktionäre und

Ausschussmitglieder im Namen des gesammten Vereines zugleich die Gefühle der wärmsten und aufrichtigsten Hochachtung zum Ausdrucke bringen.

Brünn, am 21. December 1881.

Diese Adresse wird von der Versammlung einstimmig genehmigt.

---

Der genannte Secretär theilt ferner die nachstehenden Berichte mit.

# Bericht

## über die Einläufe und über die Betheilung von Lehranstalten mit Naturalien im Jahre 1881,

erstattet vom Custos **Alexander Makowsky.**

Nachdem im vorigen Jahresberichte (Band XIX.) ausführlich über den Stand der naturhistorischen Sammlungen des Vereines Nachricht gegeben worden ist, die diesjährigen Einläufe an naturhistorischen Objecten noch nicht eingereiht sind und zum Theile auch mehr Doubletten zur Vertheilung an Lehranstalten betreffen, so bezieht sich der Bericht diesmal blos auf die Einläufe und deren theilweise Vertheilung an Schulen des Vereinsgebietes.

So haben die Herren L.-G.-R. Theodor Kittner und Heinrich Schwöder mehrere hundert Stück Käfer, Herr Franz Czermak hat ein ganzes Phanerogamen-Herbar, die Herren Ign. Czižek, Moritz Feil in Brünn, und Prof. A. Oborny in Znaim haben mehrere Fascikel phanerogamischer Pflanzen, und Herr Adolf Schwöder in Eibenschitz 387 Stück kryptogamische Pflanzen gespendet.

Eine besondere Hervorhebung verdient die Einsendung der ersten zwei Centurien der vom Wiener botanischen Museum herausgegebenen „Flora exsiccata austro-hungarica" von Seite des Wiener Universitäts-Professors und Directors des botanischen Gartens Herrn Dr. v. Kerner, durch Vermittlung des Herrn Professors G. v. Niessl.

In die mineralogische Abtheilung spendeten die Herren Moritz Feil und Ing. Carl Nowotny zusammen 120 Stück Mineralien und der Custos eine Suite seltener Gebirgsgesteine aus Mähren, Ungarn und der Schweiz für die Vereinssammlung.

### Betheilung von Lehranstalten
mit Naturalien im Vereinsjahre 1881.

| № | Benennung der Schulen | Schmetterlinge Stück | Käfer Stück | Mineralien u. Gebirgsgesteine Stück | Herbar. à circa 300 Exempl. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Volksschule Blosdorf . . . . . | — | 120 | 100 | — |
| 2 | „ Busau . . . . . . . | — | — | 100 | — |
| 3 | „ Kunzendorf . . . . | 74 | 120 | 132 | Herbar. |
| 4 | „ Lomnitz . . . . . . | 108 | 122 | 146 | Herbar. |
| 5 | „ Namiešt (b. Olmütz) . | 82 | 122 | 100 | — |
| 6 | „ Radostin (Nachtrag) . | 72 | — | — | — |
| 7 | „ Reigersdorf (b. Schönberg) | 76 | 120 | 100 | Herbar. |
| 8 | „ Rovny . . . . . . . | — | 123 | 100 | — |
| 9 | „ Stavěšitz . . . . . . | — | 120 | | — |
| 10 | „ Měrotein . . . . . . | — | 123 | 90 | — |
| | 10 Schulen in Summa . . | 412 | 970 | 868 | 3 Herbar. |

An der Zusammenstellung dieser Sammlungen betheiligten sich, wie in den Vorjahren, ausser dem Custos (für Mineralien) die Herren Ig. Czizek (für Pflanzen), Jos. Kafka jun. (für Käfer) und A. Weithofer (für Schmetterlinge).

Brünn, 20. December 1881.

## Bericht
### über den Stand der Bibliothek des naturforschenden Vereines in Brünn.

Im abgelaufenen Vereinsjahre hat die Bibliothek wieder einen bedeutenden Zuwachs erfahren und zwar:

1. Durch die Fortsetzungen der Publicationen jener Gesellschaften, mit welchen der Verein im Schriftentausche steht, sowie durch die Fortsetzungen der auf Vereinskosten gehaltenen Zeitschriften und periodischen Werke.
2. Durch 206 neue Werke, die sich auf die einzelnen Sectionen des Fachkataloges vertheilen, wie die folgende Tabelle ersichtlich macht:

| | 1880 | 1881 | Zuwachs |
|---|---|---|---|
| A. Botanik . . . . . . . . . . . . | 457 | 470 | 13 |
| B. Zoologie . . . . . . . . . . . . | 427 | 435 | 8 |
| Fürtrag . . | 884 | 905 | 21 |

| | 1880 | 1881 | Zuwachs |
|---|---|---|---|
| Uebertrag | 884 | 905 | 21 |
| C. Medizin und Anthropologie | 790 | 844 | 54 |
| D. Mathematische Wissenschaften | 529 | 550 | 21 |
| E. Chemie | 713 | 773 | 60 |
| F. Mineralogie | 473 | 483 | 10 |
| G. Gesellschaftsschriften | 358 | 369 | 11 |
| H. Varia | 621 | 650 | 29 |
| | 4368 | 4574 | 206 |

Betreffend die Gesellschaftsschriften kann als erfreuliche Thatsache berichtet werden, dass dieselben regelmässig einlangen, insbesonders die der Academien und grösseren Gesellschaften, ferner dass im Laufe des Jahres der Schriftentausch mit sieben neuen Gesellschaften eingeleitet wurde, und zwar:

Brüssel. Société belge de geographie.
Hannover. Gesellschaft für Mikroskopie.
Klausenburg. Redaction der ungarischen botanischen Zeitschrift.
Sion. Société Murithienne du Valais.
Sondershausen. Botanischer Verein „Irmischia."
Thorn. Copernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Wien. Wissenschaftlicher Club.

In Betreff der auf Vereinskosten angeschafften Zeitschriften ist zu bemerken, dass keine Veränderung gegen das Vorjahr eingetreten ist.

Zur Bereicherung der Bibliothek haben auch Geschenke nicht unerheblich beigetragen. In den letzten Tagen wurde der Bibliothek durch das Vereinsmitglied Herrn kais. Rath Leopold Haupt Edlen v. Buchenrode eine grössere Anzahl von älteren Werken gespendet, welche unter den Bibliothekseinläufen in der ersten Monatsversammlung des nächsten Vereinsjahres specificirt angeführt erscheinen werden.

Die Namen der übrigen Schenker, sowie die gespendeten Werke sind in den Sitzungsberichten des abgelaufenen Jahres bereits enthalten und ich habe hier nur noch die angenehme Pflicht zu erfüllen, allen Spendern im Namen des Vereines den besten Dank zu sagen.

So wie in meinen früheren Berichten muss ich auch in dem diesjährigen in dankbarer Anerkennung der allen Vereinsmitgliedern wohlbekannten Verdienste gedenken, welche sich der zweite Secretär Herr Franz Czermak um die Vereinsbibliothek erworben hat.

Brünn, am 21. December 1881.

**C. Hellmer,**
Bibliothekar des naturforschenden Vereines.

Der zweite Secretär Herr Fr. Czermak bringt für den durch Unwohlsein am Erscheinen verhinderten Rechnungsführer Herrn Josef Kafka jun. den folgenden Cassabericht, sowie den Voranschlag für das Jahr 1882 zur Verlesung.

# Bericht

## über die Cassagebahrung des Brünner naturforschenden Vereines vom 22. December 1880 bis 21. December 1881.

### Activa.

#### A. Werthpapiere.

1. Ein Stück Fünftel-Loos des Staats-Anlehens vom Jahre 1860. Serie 6264, Gewinn Nr. 2, im Nominalwerthe von . . . ö. W. fl. 100
2. Ein Stück Pfandbrief der Hypothekenbank der Markgrafschaft Mähren Serie I. N., Nr. 0349, im Nominalwerthe von . . ö. W. fl. 1000
3. Drei Stück Pfandbriefe der Hypothekenbank der Markgrafschaft Mähren Serie I. N., Nr. 0239, 0240, 0241, im Nominalwerthe von je . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ö. W. fl. 100

#### B. Baar-Einnahme.

| | ö. W. fl. |
|---|---|
| 1. An Jahresbeiträgen und Eintrittsgebühren der Mitglieder | 1105.10 |
| 2. An Subvention vom hohen mährischen Landtage . . . | 300.— |
| 3. An Subvention vom löbl. Brünner Gemeinde-Ausschusse . | 300.— |
| 4. An Subvention von der löbl. mährischen Sparcasse . . . | 100.— |
| 5. An Zinsen von den Werthpapieren und der Baarschaft . | 78.22 |
| 6. An Erlös für verkaufte Vereinsschriften . . . . . . | 15.— |
| 7. An Erlös für verkaufte Staatspapiere . . . . . . . | 1298.80 |
| Summa der Einnahmen . . | 3197.12 |

### Passiva.

#### A. Baar-Ausgabe.

| | |
|---|---|
| 1. Für die Herausgabe des XIX. Bandes der Verhandlungen | 958.10 |
| 2. Für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher . . . . | 124.88 |
| 3. Für den Vereinsdiener . . . . . . . . . . . | 150.— |
| 4. Für Miethzins für das Vereinslocale . . . . . . . | 541.26 |
| 5. Für Beheizung und Beleuchtung des Vereinslocales . . | 51.24 |
| 6. Für das Einbinden von Büchern für die Bibliothek . . | 51.30 |
| 7. Für diverse Drucksorten, als: Circulare, Quittungen, Etiquetts etc. . . . . . . . . . . . . . . | 50.50 |
| Fürtrag . . | 1927.28 |

| | | |
|---|---|---|
| | Uebertrag . . | 1927.28 |
| 8. | Für die Anschaffung eines Bücherkastens . . . . . . | 120.80 |
| 9. | Für diverse Buchbinder- und Cartonage-Arbeiten . . . | 5.30 |
| 10. | Für Secretariats-Auslagen, als: Porto, Frachten, Stempel, Schreibmateriale etc. . . . . . . . . . . . . | 69.94 |
| 11. | Für diverse Auslagen, als: Neujahrs-Remunerationen, Conservirung der Sammlungen etc. . . . . . . . . . | 37.45 |
| 12. | Für den Einkauf von vier Stück Pfandbriefen der Hypothekenbank der Markgrafschaft Mähren . . . . . . . | 1302.25 |
| | Summa der Ausgaben . . | 3463.02 |

**Bilanz.**

| | | |
|---|---|---|
| Cassa-Rest vom Jahre 1880 ö. W. fl. | 690.84 | Baar-Ausgaben im Jahre 1881 ö. W. fl. 3463.02 |
| Baar-Einnahmen im Jahre 1881 „ „ | 3197.12 | Cassa-Rest pro 1882 . . . „ „ 424.94 |
| ö. W. fl. | 3887.96 | ö. W. fl. 3887.96 |
| Cassarest pro 1882 ö. W. fl. | 424.94 | |
| Ausständige Jahresbeiträge pro 1879 . ö. W. fl. | 54.— | |
| „ 1880 . „ „ | 126.— | |
| „ 1881 . „ „ | 306.— | |
| ergeben in Summa ö. W. fl. | 910.94 | als Baarvermögen des naturforsch. Vereines in Brünn. |

Brünn, am 21. December 1881.

Josef Kafka jun.,
Rechnungsführer.

# Voranschlag des naturforschenden Vereines
## für das Jahr 1882.

Einnahmen.

| | | ö. W. fl. |
|---|---|---|
| 1. | An Jahresbeiträgen und Eintrittsgebühren . . . . . . . | 1100 |
| 2. | An Subvention des h. mährischen Landtages . . . . . | 300 |
| 3. | An Subvention des löbl. Brünner Gemeinde-Ausschusses . . | 300 |
| 4. | An Subvention der löbl. mährischen Sparcassa . . . . | 100 |
| 5. | An Zinsen vom Activ-Capitale . . . . . . . . . . . | 90 |
| 6. | An Erlös für verkaufte Vereinsschriften . . . . . . . . | 10 |
| | Summa der Einnahmen . . . | 1900 |

Ausgaben.

| | ö. W. fl. |
|---|---|
| 1. Für die Herausgabe des XX. Bandes der Verhandlungen . | 900 |
| 2. Für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher . . . . . | 140 |
| 3. Für den Vereinsdiener . . . . . . . . . . . . . . | 150 |
| 4. Für Miethzins . . . . . . . . . . . . . . . . . | 570 |
| 5. Für Beheizung und Beleuchtung . . . . . . . . . . | 60 |
| 6. Für das Einbinden von Büchern . . . . . . . . . . | 50 |
| 7. Für diverse Drucksorten . . . . . . . . . . . . . . | 30 |
| 8. Für diverse Auslagen des Secretariats . . . . . . . . | 80 |
| 9. Für diverse uneingetheilte Auslagen . . . . . . . . . | 80 |
| Summa der Ausgaben . . . . | 2060 |

Das sich ergebende Deficit von ö. W. fl. 160.— erscheint durch den Cassarest vom Jahre 1881 genügend gedeckt.

Der Voranschlag wird von der Versammlung genehmigt und der Cassenbericht ohne Bemerkung zur Prüfung an den Ausschuss gewiesen.

Der Vorsitzende theilt mit, dass die Wahl der Functionäre folgendes Resultat ergeben habe:

Präsident: Se. Erlaucht Herr Hugo Altgraf zu Salm-Reifferscheidt.

Vicepräsidenten: Die Herren August Freih. v. Phull und<br>Prof. Alexander Makowsky.

Secretäre: Die Herren G. v. Niessl und<br>Fr. Czermak.

Rechnungsführer: Herr A. Woharek.

Es werden hierauf die Stimmzettel zur Wahl des Ausschusses abgegeben.

---

Herr Prof. A. Makowsky legt den Entwurf einer geologischen Karte der Umgebung von Brünn vor, welche er mit einem zugehörigen Commentar dem naturforschenden Vereine demnächst zur Veröffentlichung zu übergeben gedenkt.

---

Derselbe demonstrirt eine Sammlung von Pfahlbautenfunden insbesondere aus dem Bieler-See in der Schweiz und bespricht namentlich die Materialien der Steinwerkzeuge.

---

Der Vorsitzende verkündet, dass in den Ausschuss folgende Herren gewählt wurden:

Friedrich Ritter v. Arbter. | Gustav Heinke.
Carl Nowotny. | Eduard Wallauschek.
Ignaz Czizek. | Dr. Josef Habermann.
Anton Gartner. | Carl Hellmer.
Dr. Carl Schwippel. | Josef Kafka jun.
Anton Weithofer. | Adalbert Müller.

Die Versammlung spricht den abtretenden Functionären, sowie auch allen Förderern und Wohlthätern des Vereines den Dank aus, worauf die Sitzung geschlossen wird.

# Abhandlungen.



# Die Versandung von Venedig.

Von

**Dipl. Ing. Mart. Kovatsch.**

(Schluss.) *)

### 3. Untersuchungen über die Ursachen der Materialbewegung an den Meeresküsten mit Zugrundelegung der Wellenbewegung.

Im Laufe der Betrachtungen über die Wellenthätigkeit an den Meeresküsten wird es nothwendig:

A) vor allem die Natur der Materialien kennen zu lernen, welche durch das erregte Meer innerhalb der Anlandungszone bewegt, und an den Küsten zur Ruhe gebracht werden;

B) das Vehikel, nämlich die Welle zu untersuchen, und die Art und Weise kennen zu lernen, nach welchen Gesetzen die Materialbewegungsarbeiten an den Küsten vor sich gehen.

#### A) Die Anlandungszone, ihre Grenzen und die vorhandenen Materialien.

Es wurde schon früher Erwähnung gethan, dass die Welle der hohen See nicht genüge, um die an den Küsten vorkommenden physikalischen und dynamischen Wirkungen zu erklären; der innere Zusammenhang der Welle hat sich in der Nähe des Festlandes geändert, sie besitzt nicht mehr die Eigenschaften wie in dem tiefen Wasser der hohen See. Unter dem Einflusse des Windes, der Reaction des Meeresbodens, der Nähe des festen Landes, ist die Welle der hohen See eine andere geworden, sie ist in ihrem ursprünglichen Gleichgewichtszustande gestört, ändert Richtung und Fortpflanzungsgeschwindigkeit, und während dieses Umbildungsprocesses verrichtet sie — wie die Beobachtungen nachweisen — sehr bedeutende mechanische Arbeiten.

---

*) Der erste Theil dieser Abhandlung mit den zugehörigen Tafeln II bis IV befindet sich im XIX. Bde. der Verh.

Die wirksamste Thätigkeit der Welle concentrirt sich in dem nächst der Strandlinie gelegenen Streifen des Meeresgrundes. Die Breite des Feldes jener Zone, wo unter dem Einflusse der Wellenbewegung des Meeres am Meeresboden die grösste Materialbewegung stattfindet, wird durch jene Meerwassertiefe fixirt, in welcher die thätige Welle im Stande ist, mit ihrer Basis den sedimentären Boden zu erreichen und anzugreifen. Ein ähnlicher Vorgang findet auch auf dem Festlande statt, wo unter dem Einflusse des einfallenden Windes, je nach dem Einfallswinkel der Bodenstaub innerhalb gewisser Grenzen aufgewirbelt und davongetragen wird; jene Staubtheilchen hingegen, welche der Wind nicht mehr erreichen kann, bleiben, da sie ausserhalb der Wirkungssphäre seiner Thätigkeit sich befinden, ganz ruhig liegen. Dasselbe, was der Wind am Lande vollbringt, das verursachen am Grunde des nächst der Küste gelegenen Meerstreifens die Wellen durch Beeinflussung der dort liegenden Sedimente. Targioni nennt diese Zone: „ghirlanda di terreni avventizii“ (Zone des zufällig hinzugekommenen Bodens), in der vorliegenden Studie nennen wir sie kurz: „die Anlandungszone.“ Die Breite dieser Zone ist sehr verschieden, sie richtet sich nach dem mehr oder weniger offenen Meere, nach der Neigung, nach der Configuration und der geologischen Beschaffenheit der Ufer, nach der Widerstandsfähigkeit des Meeresgrundes und schliesslich nach der Wassertiefe.

Hinsichtlich der Beeinflussung des Meeresbodens durch die Wellen lassen sich in dem an der Küste gelegenen Meeresstreifen drei characteristische Wassertiefen fixiren, welche durch die Intensität der Wellenthätigkeit bestimmt werden. Nach dem jetzigen Stande der Forschung ist zu beachten:

a) Jene äusserste Tiefengrenze des Wassers, in welcher am Meeresgrunde eine Materialfortschaffung noch nachgewiesen wurde; für den vorliegenden Zweck ist dieselbe weniger von Belang.

b) Jene Tiefengrenze, bei welcher die Wellen, ohne dass sie sich an der Oberfläche brechen, am Meerboden aufstossen und bereits ein merkliches Fortschaffungsvermögen erlangen. Diese Grenze fixirt an der Meerseite den Beginn der eben erörterten Anlandungszone, welche an der Landseite durch den Strand abgeschlossen wird.

b) Jene Wassertiefe, bei welcher sich die Wellen an der Oberfläche zu brechen beginnen, und von wo an die Wellen gegen die Küste zu, in Folge dieses Umbildungsprocesses, die grösste Kraft entfalten.

ad a) Nach dem jetzigen Stande der Erfahrungen liegt die äusserste Grenze der unterseeischen Materialbewegung im offenen Ocean

bei 300$^{met.}$, im mittelländischen Meere bei 150$^{met.}$, im adriatischen Meere und in dem Canal la Manche bei 80$^{met.}$ Tiefe.

Der Beantwortung der beiden letzten Punkte muss ein generelles Bild über das Brechen der Wellen vorangehen.

Die oscillatorische Bewegung der Welle der hohen See pflanzt sich als ein zusammengehöriger Organismus gegen das Festland fort. Indem sie immer geringer werdende Wassertiefen passirt, stösst sie endlich mit der Basis am Meeresgrunde auf und erleidet die ersten Deformationen. Calver bezeichnet in seiner Bildersprache diese Erscheinung indem er sagt, „dass der Meeresgrund der Welle ein Bein stelle." Die Welle bewegt sich immer mehr dem Festlande zu, sie muss immer kleiner werdende Meerestiefen passiren, über ungleichen Meeresgrund hinwegstreichen, dabei wird die Basis derselben in Folge der grossen Widerstände in der Bewegung immer mehr zurückgehalten, während der obere Theil der Welle in Folge der innehabenden Fortpflanzungsgeschwindigkeit vorauseilt, und sich nach vorwärts verschiebt. Der Meeresboden wird noch ansteigender und unregelmässiger, der untere Theil der Welle wird umso mehr zurückgehalten, der obere Theil derselben verschiebt sich in Folge der Vorwärtsbewegung noch mehr, wird immer höher und erlangt schliesslich ein solches Uebergewicht, dass die Wellenspitze zusammenstürzt, und die ganze Welle sich auf Bruchstücke reducirt. Dieser Zustand der Welle wird durch den Ausdruck: Die Welle ist gebrochen, bezeichnet. Selbstverständlich geben die Reste und Bruchstücke der ersten Welle wieder kleinere Wellen, welche bei der abnehmenden Wassertiefe wieder von neuem brechen und daraus entstehen dann Actionen der Wellen, welche erst später eine eingehende Würdigung erfahren werden.

Die Wirkungen der Wellen auf den Meeresgrund können erkannt werden:

1. durch den Farbenwechsel des Wassers,
2. durch die Modificationen, welche die Form der Welle an der Oberfläche erleidet, und
3. durch das Brechen der Wellen.

ad 1. Der Wechsel der Meeresfarbe bezeichnet schon auf grosse Entfernungen, entweder das Nahen des Landes, oder eine geringere Wassertiefe. Die Ursachen der Trübungen des Meeres liegen zumeist in der Wellenbewegung, namentlich aber sind es die Grundwellen, welche den Schlamm und den Sand des Meeresbodens aufwühlen. Die Meerestrübungen sind die besten Wahrzeichen der verborgenen Thätigkeit des Wassers am Meeresgrunde und die untrüglichsten Beweise für die

Wellenthätigkeit.*) Das Aussehen der Trübungen hängt von der Wassertiefe und der Beschaffenheit des Meeresgrundes ab.

Die älteren Hydrauliker waren der Meinung, dass die Wellenschwingungen sich nur auf sehr geringe Tiefen übertragen. Es gab aber auch schon früher Beobachter, welche annahmen, dass die Wellenbewegung bis zu grossen Tiefen reiche, nur war man über das Mass derselben uneinig, während die neuere Forschung die untere Grenze durch wichtige, aus der Erfahrung abgeleitete Beweisgründe fixirt.**) Die bei den Lothungen durch das Senkblei vom Meeresgrunde erhaltenen Materialien haben viel geholfen festzustellen, bis zu welcher Tiefe die zermalmende und zerreibende Thätigkeit der Wellen reicht. Wer den grossen Lärm und das Geräusch der Kieselsteine am Meeresgrunde gehört hat — sagt Orbigny — wird sich von der Zerstörungs- und Fortschaffungskraft der Wellen gewiss ein deutliches Bild verschaffen können.

Bezüglich der letzten Punkte 2 und 3 und der dort gemachten Bemerkungen entsteht die Frage:

*) Cialdi sagt: Wenn zur Zeit der Windstille die Farbe des Meeres, welche die Grenze der Verticalbewegungen der Wassermoleküle bestimmt 1 Migl. (1·8 Kil.) vom Ufer entfernt ist, so darf man es für nicht übertrieben halten, dass bei Stürmen sich diese Zone auf 10 und mehr Miglien von den sanften Gestaden, welche frei von Flussmündungen und deren Ablagerungen sind, entfernt. Dort wo Flüsse einmünden, kann das Meer auch von den Ablagerungen derselben getrübt sein. Es müssen daher die Beobachtungen dort angestellt werden, wo die Küsten von terrestrischen Flüssen frei sind. Das getrübte Wasser ist für den Schiffer immer ein Zeichen der Landesnähe und gibt den Impuls zum Erfassen von Sicherheitsmassregeln, wenn sie auch noch kein Land sehen. Frissard erinnert, dass der schreckliche Schiffbruch der Medusa nicht vorgefallen sein würde, wenn der Commandant den Ankündigungen seiner Officiere Gehör geschenkt hätte, welche ihn aufmerksam machten, dass das Meer die Farbe wechsle und dass eigenthümliche Wellen sich bilden.

**) Montanari begrenzte die Tiefe der Wellenthätigkeit auf 2$^{met.}$ und nahm für die grössten Stürme dieselbe höchstens mit 3—4$^{met.}$ an. Belidor trug die Ueberzeugung in sich, dass das Meer 4—5$^{met}$ unter dem Wasserspiegel nur wenig bewegt wäre, und dass zur Zeit der Stürme, bei einer Wassertiefe von 6—8$^{met.}$ selbst die kleinsten Steinchen nicht mehr bewegt werden. Cessart liess die Thätigkeit der Wellen auf 4—5$^{met.}$ reichen. Im Jahre 1858 stellte Paleocapa diese Tiefe in den Fällen des heftigsten Eingreifens der Stürme nicht viel über die Höhe, welche der Scheitelpunkt der Welle über die Höhlung derselben einnimmt. Virla hält Brémontier für den ersten, welcher behauptete, dass die Thätigkeit der Wellen sich auf grössere Tiefen übertrage. Diese Behauptung haben Columbus, Lenardo da Vinci, Castelli, Zendrini und viele andere Autoren schon früher aufgestellt.

$\alpha$) Bei welcher Wassertiefe erreichen die Wellen in unseren Binnenmeeren (mittelländisches Meer u. s. w.), wenn sie auf den Meeresgrund stossen, ein merkliches Fortschaffungsvermögen, ohne dass sie sich an der Oberfläche brechen?

$\beta$) Welche Wassertiefe ist im Allgemeinen nothwendig, dass sich die Wellen auch an der Oberfläche brechen?

ad $\alpha$) Cialdi bringt in dieser Frage ein sehr reiches Erfahrungsmaterial ins Treffen. Wenn auch nicht alle Beobachtungen dem mittelländischen Meere entnommen sind, so ist zu bedenken, dass die Bewegungsgesetze der Wellen auf allen Meeren dieselben bleiben. Aimè gibt an, dass nach seinen Erfahrungen auf der Rhede von Algier, die Wellen bei einer Höhe von 2 bis $3^{met.}$ und einer Wassertiefe von $18^{met.}$ unten noch Spuren heftiger Bewegungen zeigten. Bei einer Wassertiefe von $28^{met.}$ und einer Wellenhöhe von $2^{met.}$ waren die Wirkungen derselben noch heftig. Bei einer Wassertiefe von $40^{met.}$ und einer Wellenhöhe von $3^{met.}$ waren unten noch kleine Bewegungen erkennbar, und der am Meeresgrunde bewegte Sand feinkörnig. Bei Stürmen, sagt Aimè, wird die Grenze der Thätigkeit der Wellen sogar noch überschritten, und viele Andere hatten Gelegenheit zu bemerken, dass die Stärke der bewegten Wasserschichte zwischen $16^{met.}$ und $130^{met.}$ schwanken könne.*)

Spallanzani beobachtete, dass die Lavaschlacken der Insel Stromboli bei einer Wassertiefe von $40{\cdot}3^{met.}$ von den Wellen zermalmt werden, und bemerkt weiters, dass die Bewohner von Stromboli die Wassernetze bei einer Tiefe von $45{\cdot}5^{met.}$ mit Steinen auf den Meeresgrund versenken, weil die Netze sonst gegen die unterseeischen Felsen gerissen und dort vernichtet werden würden. Im tyrrhenischen Meere sah man das

---

*) Minard und Emy führen folgendes interessantes Beispiel an — Der Felsen Hartha in der Bai von St. Jean de Luz liegt mit der Spitze $9{\cdot}3^{met.}$ unter der tiefsten Ebbe und $1150^{met.}$ vom Lande entfernt in hoher See. Dieser Felsrücken beeinflusst die Wellen, wenn sie nur 1 bis $2^{met.}$ Höhe haben. Die Seeleute der Gegend sagen: „Hartha hausse les epaules“ (Hartha hebt die Schultern). Der Fuss der Welle hat am Felsen gestrauchelt, aber dieselbe hat sich an der Oberfläche noch nicht gebrochen. Vergrössert sich die Bewegung des Meeres, so brechen die Wellen an dieser Stelle auch an der Oberfläche, während sich seitlich die vollständig normale Wellenbewegung fortsetzt. Steigert sich die Unruhe des Meeres noch mehr, so beginnt sich auch ausserhalb des Harthafelsens die Reaction des Grundes auf der Wasseroberfläche zu zeigen, und zwar bei dem Felsen, welcher $11^{met.}$ tiefer liegt. Steigert sich die Unruhe des Meeres noch mehr, so beginnen sich die Wellen über den 2. Felsen, welcher $20^{met.}$ unter der Ebbe liegt zu brechen.

Wasser in Folge des bewegten Meeres bei einer Tiefe von $30^{met.}$ sich trüben, bei andauernden Stürmen noch auf weit grössere Tiefen, und namentlich characteristisch ist bei solchen Gelegenheiten die Sandbewegung.

De la Roche Poncie hat vor Dünkirchen in den vom Sande gesättigten Wellen, welche in der Ferne wie grosse gelbe Flecken aussahen, in 6 Liter Wasser 3 Cubikcentimeter Sand gefunden, und es liegen nicht nur in dieser Hinsicht, sondern auch über die Fortschaffungskraft der Wellen auf Steinblöcke angewendet, eine Menge instructiver Beispiele vor. Auf die Belege von vielen Erfahrungen und Thatsachen gestützt, gibt Cialdi an: Dass die Wellen des offenen Oceans bei einer Tiefe von $200^{met.}$, jene des mittelländischen Meeres (speciell tyrrhenischen Meeres) bei einer Tiefe von $50^{met.}$, jene der Adria und des Canal la Manche bei einer Tiefe von $40^{met.}$ auf den Meeresgrund stossen und dass sie dabei schon eine merkliche Fortschaffungskraft der Materialien erlangen, ohne an der Oberfläche zu brechen. Durch diese Tiefen wäre die meerseitige Grenze der früher besprochenen Anlandungszone an der Adria mit $40^{met.}$ Tiefe bestimmt.

ad $\beta$) Ueber jene Wassertiefen, bei welchen die Meereswellen an der Oberfläche brechen, liegt ebenfalls ein sehr reichliches Erfahrungsmaterial vor.

Lieussou berichtet, dass im Golfe von Algier, welcher von sandigen Küsten umgeben ist, die Wellen bei 7 bis $8^{met.}$ Wassertiefe brechen. Im Golfe von Philippeville und von Stora wurde bemerkt, dass die Wellen im Stande sind, die Schiffe an das Ufer zu bringen, eine Erscheinung, welche, wie wir sehen werden, durch die von den Wellen hervorgebrachte Strömung erklärt wird. Nächst den sanguinarischen Inseln im Golfe von Ajaccio erhebt sich nach Angaben von Hall, Deloffre, Mathieu ein unterseeisches Felsplateau, wo sich die Wellen an einer Spitze, welche sich $25^{met.}$ unter Wasser befindet, bei schlechtem Wetter brechen. Nach le Gras brechen sich die Wellen in der Nähe der Sandbank von Cortelazzo bei einer Wassertiefe von $22^{met.}$ und Bevilaqua gibt an, dass in der Nähe von Ancona, 1 Kilom. von dem nordwestlichen Hafendamme entfernt, bei schlammigem Grunde sich die Grenze der Wellenbrechung bei einer Wassertiefe von 18 bis $25^{met.}$ befindet, während auf der Boraseite diese Grenzen bei einer Wassertiefe von $26^{met.}$ sich auf 2 Kilom. von der Küste entfernt. Acton bekräftiget, dass die grösste Tiefe, in der die Meereswellen sich brechen, gewöhnlich

22met. betrage. In dem denkwürdigen Sturme, welchen die englische Escadre an der syrischen Küste zwischen 1. und 3. December 1840 auszuhalten hatte, wurde das Brechen derselben bei einer Wassertiefe von 86met. beobachtet. Dieses Beispiel steht als Resultat eines ausserordentlichen Sturmes nicht vereinzelt da; und die wenigen bisher gemachten Andeutungen liefern schon den Beweis, dass die Wellen des erregten Mittelmeeres bei einer Wassertiefe von 26met. sich brechen können. Ohne mit den Thatsachen in der Natur in Widerspruch zu gerathen, führt Cialdi, auf viele Erfahrungen, auf zahlreiche von ihm und Andern am Meere gemachten Beobachtungen gestützt, an, dass bei einem gewöhnlichen Sturme von eintägiger und oft auch geringerer Dauer die Wellen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| auf Felsgrund | bei | einer | Wassertiefe | von | 15—17met. |
| „ Sandgrund | „ | „ | „ | „ | 11—13met. |
| „ Schlammgrund | „ | „ | „ | „ | 7—8met. |
| „ Algengrund | „ | „ | „ | „ | 2—3met. |

sich brechen.*)

Diese Tiefen liegen alle innerhalb des Feldes der Anlandungszone des Meeres. Bei sehr heftigen Stürmen vergrössert sich dieser Massstab in Bezug auf das Brechen der Wellen, je nach der Kraft und Dauer des dieselben erregenden Windes.

Die Materialien, welche die Wellen im Felde der Anlandungszone am Meeresgrunde bewegen, können in 3 Categorien geschieden werden.

Zu den Materialien der 1. Categorie gehören jene, welche die Süsswasserflüsse von dem Festlande mitbringen und durch die Mündungen an das Meer abgeben.

Zu den Materialien der 2. Categorie gehören solche, welche vom bewegten Meere namentlich bei grossen Stürmen durch Zernagen und Zerfressen der Küsten erzeugt, und am Meeresgrunde weiterbewegt werden.

Den Materialien der 3. Categorie werden jene zugezählt, welche das Meer aus den in seinem Schosse lebenden Organismen gewinnt, zerreibt und an die Küsten wirft.

Halten wir uns bei der weiteren Betrachtung dieser Material-Categorien und bei den, durch dieselben erfolgenden Anlandungen stets vor den Augen, dass die Gesetze der Materialbewegungen, wie sie für die Küsten des adriatischen Meeres besprochen werden, auch an den Gestaden aller Meere allgemeine Giltigkeit haben. Das Meer zeigt stets

---

*) Cialdi's Werk über die Wellenbewegung. 4. Artikel des 3. Capitels.

die Tendenz, die grössten Materialpartikel au dem Strande liegen zu lassen; je tiefer die Wasserschichte meerseits wird, desto feiner werden auch die Stoffe des Meeresgrundes, so zwar, dass an der Küste zumeist grober, gegen das Meer zu feinerer Sand sich vorfindet, und in grösseren Wassertiefen besteht der Boden zumeist aus Schlamm.

Materialien der ersten Categorie. Wie die Betrachtungen in der Einleitung dieser Schrift gezeigt haben, bringen die in das Meer direct einmündenden continentalen Wasserläufe, wie z. B. die Ströme, Flüsse und Wildbäche, aus den zugehörigen Abflussgebieten ungeheuere Quanten von Zerreibungsproducten mit, und geben davon einen grossen Theil an das Meer ab. An den Flussmündungen, wo das strömende Süsswasser im Streite mit den Meereswellen die eigene Kraft verbraucht, entstehen aus den, im Meere zur Ruhe kommenden Sedimenten die als Barren bekannten Materialfiguren.

Die Mündungen grösserer Flüsse geben den als Delta bekannten Uferzug; die Materialien zum Aufbau desselben beschaffen sich, wie aus den Forschungen des Geologen Ponzi hervorgeht — die Flüsse zumeist selbst, das Meer trägt mit seinen Stoffen dazu wenig bei. — Jene Materialien, welche der Wellenschlag aus der Meerestiefe an die Deltaküste wirft, können sich dort wegen des continuirlich strömenden Süsswassers nur in geringem Masse ansetzen, sie werden zerstreut und müssen zum grössten Theile nach den beiden Seiten des Delta ausweichen.

Paleocapa bemerkt, dass der grösste Theil des von den Flüssen zur Zeit grosser Anschwellungen mitgebrachten, aus gröbern oder feineren Sanden bestehenden Sedimentes, vorerst im Mündungsgebiete des Flusses abgelagert, und von späteren Hochwässern nach und nach ins Meer geschleppt wird. Die Erscheinung der Barrenbildung, das Entstehen von unterseeischen Bänken, welche aus dem Kampfe zwischen dem Süss- und Salzwasserströmungen hervorgehen, bewahrheitet sich auch in Lagunenbuchten.

Werden die an den Flussmündungen gelegenen Schlamm- und Sandbildungen von der Brandung des stürmisch bewegten Meeres zerstört, so zerstreuen sich dieselben. Hat sich das Meer darauf einigermassen beruhiget, so sucht das Wellenspiel neue Materialien zusammen, und passt sie dem Meeresboden und der Küste mit bewunderungswürdiger Ordnung wieder an. Aber nicht allein an den Flussmündungen ist der Ausbau des Küstenlandes wahrzunehmen, sondern — wie es das Geschick vieler am adriatischen Meere landeinwärts liegenden Städte beweist — auch solche Küsten schreiten vor, an welchen keine

Flussmündungen vorkommen. Wir werden später sehen, wie das Meer beim Ausbau solcher Küsten vorgeht.

Materialien der zweiten Categorie. Ein weiterer Theil der am Meeresgrund bewegten Materialien rührt, wie gesagt, von solchen Küsten her, welche das Meer zernagt und zerstört. Die Bewegung dieser Materialien steht einerseits im innigsten Zusammenhange mit der configurativen und geologischen Beschaffenheit der Küsten, andererseits aber auch mit der Intensität der Kraft, welche die Wellen bei diesem Zerstörungs-, Transportations- und Anhäufungsprocess entwickeln. In dieser Hinsicht liegt aus allen Meeren eine grosse Anzahl von Beobachtungen vor.*) Das Brechen der Wellen und der damit verbundene Umbildungsprocess ist der Hauptgrund der Zerstörung und des Transportes, selbst der widerstandsfähigsten Gesteine.

Materialien der dritten Categorie. Jene Materialien, welche das Meer in seinem Schosse erzeugt, sind zumeist kalkiger oder kieseliger Natur, und wem die zahllosen Lebensformen der Thier- und der Pflanzenwelt des Meeres bekannt sind, der wird nach den kommenden Erwägungen leicht begreifen, dass sie zu der Landbildung an den Küsten eine Menge von Materialien liefern müssen. „Die Zunge, sagt Columbus, reicht nicht aus um zu sagen, und die Hand nicht, um niederzuschreiben all' die Wunder des Meeres. Und Humboldt bemerkt:

„Aeusserlich minder gestaltenreich als die Oberfläche der „Continente, bietet das Weltmeer bei tieferer Ergründung seines „Inneren vielleicht eine reichere Fülle des organischen Lebens dar, „als irgendwo auf dem Erdraume zusammengedrängt ist. — . . . „Durch die Anwendung des Mikroskops steigert sich noch mehr, „und auf eine bewunderungswürdige Weise, der Eindruck der „Allbelebtheit des Oceans: das überraschende Bewusstsein, dass „überall sich hier Empfindung regt. . . . Hier schwärmen, jede „Welle in einen Lichtsaum verwandelnd und durch eigene Witte-

*) Marchal beschäftigte sich mit diesem Thema sehr eingehend. Er fand z. B. dass das Meer an einigen Küsten des Canal la Manche alljährlich 10 Mill. Cubikmeter dichten Gesteinsmateriales zerstörte, welche dann in anderen Küstenstrichen zur Ruhe kamen. Weiters entwickelt Plocq durch eigene sowie durch Sammlung von Studien Anderer, ein Bild der Zernagung und des Materialtransportes an diesen Küsten; er verfolgt den Gang jedes Bataillons von Steinen, jedes Regimentes von Kies, und jeder Legion Sandes, Schritt für Schritt, welche ihre Reise windabseits, bald verzögert, bald beschleuniget, durchmachen müsse.

„rungsverhältnisse an die Oberfläche gelockt, die zahllose Schaar „kleiner, funkelnd-blitzender Leuchtthiere: Mammarien aus der „Ordnung Acalephen, Crustaceen, Peridinium und kreisende Ne- „reidinen.

„Die Fülle dieser kleinen Thiere und des animalischen „Stoffes, den ihre schnelle Zerstörung liefert, ist so unermesslich, „dass das ganze Meerwasser für viele grössere Geschöpfe eine „nährende Flüssigkeit wird. Wenn schon der Reichthum an „belebten Formen, die Unzahl der verschiedenartigsten mikrosko- „pischen, und doch theilweise sehr ausgebildeten Organismen die „Phantasie anmuthig beschäftiget; so wird diese noch auf eine „erustere, ich möchte sagen feierlichere Weise angeregt durch den „Anblick des Grenzenlosen und Unermesslichen, welchen jede See- „fahrt darbietet. — Wer, zu geistiger Selbstthätigkeit erweckt, „sich gerne eine eigen Welt im Inneren bauet, den erfüllt der „Schauplatz des freien, offenen Meeres mit dem erhabenen Bilde „des Unendlichen. Sein Auge fesselt vorzugsweise der ferne „Horizont: wo unbestimmt wie im Dufte Wasser und Luft an „einander grenzen, in den die Gestirne hinabsteigen, und aus dem „sie sich erneuern vor dem Schiffenden. — Zu dem ewigen Spiele „dieses Wechsels mischt sich, wie überall bei der menschlichen „Freude, ein Hauch wehmüthiger Sehnsucht."

(Kosmos.)

Die Myriaden von Muschelschalen und der kieseligen Ueberreste abgestorbener Meeresthiere geben nur einen kleinen Begriff von der Fülle des Lebens im Meere, und die zerkleinerten und zerriebenen Reste von Muscheln und andern Thieren nur eine geringe Idee von der Thätigkeit der Meereswellen. Wenn auch Paleocapa bemerkt, dass der innerhalb der Anlandungszone des Meeres thätige Fortschaffungsprocess zwischen Wasser und Boden durch Vertiefung des Meeresgrundes einmal eine Gleichgewichtsgrenze herstellen müsste, so begegnet Cialdi diesem Einwurfe ganz treffend, indem er sagt: dass die Herstellung der Gleichgewichtsgrenze zwischen Wasser und Meeresboden, niemals zu erreichen ist, weil sich die zahllosen unterseeischen Gebilde mit einer riesigen Schnelligkeit vermehren, und nach dem Ableben mit ihren Ueberresten die durch den Fortschaffungsprocess entstandenen Lücken wieder ausfüllen. Nach dem Urtheile von Donati soll die oberste Schichte des Meeresgrundes der Adria fast durchwegs aus Crustaceen, Testaceen, Polypen u. s. w., welche mit Sand und Schlamm vermischt sind, zusammengesetzt sein.

Weiters sind die Myriaden Familien von Polypen, welche ganze Bänke und Inseln aufbauen, und jene Körper von fast mikroskopischer Kleinheit, wie von den Phytozoen die Foraminiferen, dann von den Kryptogamen die Diatomaceen u. s. w. zu bedenken, welche im Meere in zahllosen Schaaren leben und dort sterben. Ausserdem wären noch jene Wesen zu erwägen, deren Schalen, wie die der Nautileen, Spiruleen, die Sepia u. s. w. mit Luftblasen gefüllt, an der Wasseroberfläche schwimmend, von den Winden und Wellen an den Strand der Küsten getrieben werden. Wieviele Muschelschalen und andere Reste abgestorbener Meeresthiere kommen nicht auf dem Meeresgrunde zur Ablagerung und werden dort von den Wellen zerrieben, zermalmt und gegen die Küsten fortgeschafft, wo sie den grössten Theil der Bestandtheile des Küstensandes ausmachen. Zudem wie reich ist erst das vegetabilische Leben des Meeres! Humboldt sagt: auch das Meer hat seine Wälder.

Und das Leben des Meeres scheint fast keine Grenzen zu kennen, überall sorgt die Natur für Vermehrung.*)

Die Mittelmeerfauna, sagt Austen, ist mit überraschender Gleichförmigkeit eingetheilt. — Der Autor berechnet, dass die Anzahl der Species im Mittelmeere durch die Zahl 600 repräsentirt sei, und die Polypen, welche sonst nur in der heissen Zone leben, fehlen auch in der Adria nicht. Sehr häufig, namentlich aber zwischen Rimini und Ravenna tritt eine kleine Muschelspecies „Nautilus Beccarii" genannt, auf. Die Individuen derselben sind dem Auge fast unsichtbar und mit Recht bemerkt D'Arhiac, dass bei der Bildung der sedimentären Formationen von der Natur den kleinsten Organismen die grösste Rolle zugedacht ist. Orbigny sagt: dass der Sand der Küsten an mikroskopischen Muschelchen der verschiedensten Formen oft so reich ist, dass

---

* Forbes stellt für das unterseeische Leben bekanntlich 8 Zonen fest, und glaubt, dass dasselbe nur bis zu 420$^{met.}$ Wassertiefe reiche. In jeder Zone findet sich eine characteristische Association von Species vor. Die oberste Zone der Thierspecies reicht bis 3·65$^{met.}$, sie ist an Thier- und Pflanzenspecies die reichste; die zweite Species erstreckt sich von 3·65—18$^{met.}$, die Dritte von 18—36$^{met.}$, die Vierte von 36—64$^{met.}$, die Fünfte von 64—100$^{met.}$, die Sechste von 100—144$^{met.}$, die Siebente von 144—192$^{met.}$, und endlich die achte und die stärkste Zone von 192—420$^{met.}$ Tiefe. Nach den Entdeckungen von Wyville Thomson, welcher bei seinen in hoher See gemachten Untersuchungen und Entdeckungen in einer Tiefe von 2435 Faden noch lebende Exemplare von jeder der fünf Abtheilungen Invertebraten fand, und nach dem Stande der neuesten Forschung muss man der Nullgrenze des thierischen Lebens im Meere entsagen.

er hievon mehr als 50% enthält. Plancus zählte in einer Unze Meersand bei 6000 kleiner Muschelchen. Die Erzeugung der Meereswesen ist hinsichtlich der Anzahl geradezu überraschend, und diese Thiere sind es, welche sehr viel Anlandungsmateriale liefern.

Moquin-Tandon bemerkte: Die Milliarden und wieder Milliarden von Infusorien, Foraminiferen, Polypen u. s. w. sind das unendlich Lebende, und Blerzy sagt mit Recht: „Ne semble-t-il pas que plus l'animal est petit, plus sa depouille occupe de place dans l'univers." („Fast scheint es, dass je kleiner das Thier ist, desto mehr Platz nehmen seine Ueberreste in dem Universum ein.")

Paleocapa bemerkt: „eine der hauptsächlichsten Ursachen, weshalb die Sande der Meeresküsten so verschieden sind von jenen der Flüsse, besteht in der grossen Menge der Beimischung von Krustenthierresten, an denen der Golf von Venedig so reich ist. Die Schalenreste werden durch den Wellenschlag zerkleinert, zerrieben, pulverisirt, und sind dem Meersand in reichem Masse als Körner aller Sorten beigemischt. Die Materialien dieser drei Categorien verwendet das Meer durch das Vehikel der Wellen zu seinen Landanhäufungen und baut damit auch solche Küsten aus, an welchen die Flussmündungen sowie die Küstenströmungen ganz fehlen. Nach umfassenden Beobachtungen von Orbigny, welcher den Sand der verschiedensten Meeresküsten der Erde untersuchte, wurde die Zusammensetzung der Anlandungsmaterialien rücksichtlich der drei Categorien mit einer genügenden Annäherung festgestellt, und bei der Untersuchung der marinen Sedimente die Zahl 16 acceptirt.

Es entfallen:

| | |
|---|---|
| an Sedimenten, welche die Zuflüsse vom Lande liefern | 4 Theile |
| „ „ „ „ zernagten Küsten „ | 10 „ |
| „ „ „ „ organischen Körper aus dem Schosse des Meeres liefern . . . . . . . . . | 2 „ |
| Zusammen . | 16 Theile |

Cialdi bespricht eine viel wahrscheinlichere Zusammensetzung jener Materialien, welche an den Küsten des Mittelmeeres und an jenen der Adria vorkommen. Seine Studien und Erfahrungen ergeben, dass unter Zugrundelegung der Zahl 100 in den untersuchten Sanden, die Partikel respräsentirt waren:

| | im Mittelmeere | in der Adria |
|---|---|---|
| a) von den Zuflüssen vom Lande durch die Zahl | 30 | 35 |
| b) von den zernagten Küsten „ „ „ | 20 | 5 |
| c) von den organischen Körpern im Meeresschosse durch die Zahl . . . . . . . . . . . . | 50 | 60 |
| Zusammen . . | 100 | 100 |

Bei den Anlandungsmaterialien der 3. Categorie beharrt Cialdi auf dem Zuschlage, und gründet den Ausbau und das Vorrücken solcher Küsten, welche der Flussmündungen ganz entbehren, hauptsächlich auf die Beischaffung der Materialien aus dieser Categorie.

Das Vorrücken der Gestade der Adria, welches Paleocapa und viele Andere beobachteten, rührt zum grössten Theile von den Resten unterseeischer Organismen her, welche im Schosse des Feldes der Anlandungszone windabseits bewegt werden. Es besteht demnach kein Zweifel, dass die Küsten der nördlichen Adria auch vorrücken würden, wenn die zahlreichen venetianischen Flüsse ganz fehlten; nur ginge der Anlandungsprocess viel langsamer vor sich, als es an solchen Küstenstrecken gegenwärtig der Fall ist, wo die Flüsse, wie wir gesehen haben, durch Abgabe so bedeutender Materialquantitäten den Aufbau des Schwemmlandes am Meere enorm unterstützen. Es ist bekannt, dass steil abfallende Küsten, den vom Meere bewegten Materialien keine Zuflucht gestatten, hingegen sind es flache Küsten, Buchten, Golfe, wohin dieselben vom Meere dirigirt und dort zur Ruhe gebracht werden.

B) Theorie der Wellenströmungen.

Die Actionen des Meeres sind nur dann verständlich, wenn die Richtung der herrschenden Windströmungen, welche die Richtung des thätigen Wellenganges bestimmen, genau studirt und in Betracht gezogen wird. In den meteorologischen Verhältnissen von Venedig wurden die Winde, weil die dort thätigen meerseitigen Anlandungen darauf zurückgeführt werden können, aus dem Grunde besonders berücksichtiget.

Verfolgen wir die Welle der hohen See in ihrer Fortpflanzung vom offenen Meere gegen die Küste zu, von dem Augenblicke an, in welchem die Basis derselben auf den Meeresgrund stösst. — Auf hoher See kann, da eine hinlängliche Wassertiefe vorhanden ist, in dem Mechanismus der Welle nichts gestört werden, die stärkere Meereserregung versetzt höchstens noch tiefer liegende Wasserschichten in Schwingungen, und sie gewinnt dabei nur an Tiefe. Ganz anders wird das Verhältniss, wenn unter der Wellenbasis keine Wasserschichte mehr, sondern fester Boden vorhanden ist, in dem Falle wird die Welle bei zunehmender Erregung des Meeres sich nicht mehr vertiefen können, sondern die untersten Wassertheilchen derselben werden je nach Massgabe der Kraft des Windes an dem Meeresboden anprallen.

Nehmen wir an, es wirke auf die Meeresoberfläche der Wind mit einer Geschwindigkeit von 7 bis 8$^{met.}$ in der Secunde, die erregte Welle kommt, vom Winde verfolgt von hoher See her, ohne dabei ein fühl-

bares Fortschaffungsvermögen zu besitzen; sie kann sich bei genügender Wassertiefe dabei ganz frei entwickeln, und bläst der Wind nicht zu heftig, so wird das Meer nur in einfache Vibrationen versetzt.

Während der Fortpflanzung gegen die Küste hin, stösst die Welle bei abnehmender Wassertiefe mit der untersten, der Basis derselben einverleibten und schwach oscillirenden Molekülschichte auf festen Boden und es regen sich in Folge dessen die ersten Spuren der Materialbewegung, ohne aber dass dabei der Meeresgrund besonders alterirt werden würde. Wird die Wassertiefe noch kleiner, so steigert sich selbstverständlich die Einwirkung der Welle auf den Meeresboden in gleichem Masse, und erreicht sie endlich die früher als äusserste Grenze der Anlandungszone bezeichnete Stelle des Meeres, so beginnt ihre eigentliche Thätigkeit, erkennbar in der sehr merkbaren Beeinflussung des Meeresgrundes. Von dem Momente an können sich die schwingenden Moleküle der Wellenbasis nicht mehr so frei bewegen, wie im tiefen Wasser der hohen See. Am aufsteigenden Meeresgrunde wird die Welle gezwungen, immer kleiner werdende Wassertiefen zu passiren, sie nimmt an Höhe zu, und die Schwere sorgt dafür, dass die schwingenden Moleküle der zu unterst befindlichen Flüssigkeitsschichten der Welle, am unnachgiebigen Meeresgrunde continuirlich anprallen müssen. Unter dem Einflusse des Widerstandes, welchen die Welle am Meeresgrunde erfährt, und unter dem Antriebe des Windes, welcher den, in ungehinderter Fortpflanzung befindlichen oberen Theil derselben nach vorwärts drängt, beginnt die allmälige Deformation. Dies genügt, um die im Mechanismus der Welle beginnende Störung allmälig in Arbeit zu umsetzen, und damit erwacht in dem erregten Meerwasser begreiflicherweise der erste Impuls zu einer merkbaren Fortschaffungsbewegung seiner Moleküle. Während des beginnenden Strauchelns verliert die Welle dabei an Fortpflanzungs- und gewinnt an Bewegungsgeschwindigkeit.*)

---

*) Nach Cialdi soll die Welle in diesem Zustande schon den 5. Theil der Fortpflanzungsgeschwindigkeit als Bewegungsgeschwindigkeit inne haben.

Emy sagt: dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Grundwelle gleich der Fortpflanzungsgeschwindigkeit sei, eine Ansicht, welche Cialdi nicht theilt. Nach dem Gutachten Monniers ist die Bewegungsgeschwindigkeit der Grundwelle nur die Hälfte der Fortpflanzungsgeschwindigkeit an der Oberfläche, wobei man sich immer erinnern muss, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen gegen die Ufer zu sich immer mehr vermindert. Ueber diesen Punkt sind die Practiker und die Theoretiker derselben Meinung.

Je mehr sich die Welle dem Lande nähert, desto mehr schreitet in derselben der Umbildungsprocess vor, dabei erzeugt sich eine Strömung, welche Cialdi: flutto corrente a terra (Wellenströmung zum Lande) nannte. Der weitere Verlauf dieses Umbildungsprocesses ist der Hauptsache nach in zwei Momenten zu suchen, und zwar in den Vorgängen am Grunde, und in jenen an der Oberfläche der in Umbildung begriffenen Wellen.

Durch das beginnende Straucheln der Wassermoleküle tritt an der Basis der Welle eine Erscheinung hervor, auf welche Emy seine Theorie der Grundwellen aufbaut. Die eben erwähnten, in dem Mechanismus der Welle auftretenden Gleichgewichtsstörungen, haben zur Folge, dass das Wasser des untersten Theiles derselben am Meeresboden nach vorwärts geschleudert wird. In diesem Zustande vermag die Welle, wie bei den Seebauten wahrgenommen werden kann, enorme mechanische Effecte zu erzeugen; und ist die entsprechende Configuration des Meeresbodens vorhanden, so kann sich dieselbe zu sehr bedeutenden Höhen erheben. Nach Turazza sollen die Grundwellen (nach ihm lama di fondo genannt) schon im Augenblicke ihrer Entfesselung ein merkliches Fortschaffungsvermögen erlangen. Indem sie den Grund aufwühlen, werden die gelockerten Materialien in der Bewegungsrichtung der Welle vorwärts gestossen.*) Die tanzenden Moleküle der untersten Kügelchen der Welle werden, während sie straucheln, gegen den Boden geschleudert, und die zahllos nachrückenden Wellen beleben diese Stosswirkungen immer von Neuem. In der oscillatorischen Bewegung gehemmt, schreiten die bewegten Wassermoleküle, nach dem Aufstosse am Meeresgrunde, sprungweise in der Richtung des Wellenganges, in welcher wegen der abnehmenden Wassertiefe der geringste Widerstand vorhanden ist, ebenfalls nach vorwärts; sie erlangen mit dem Erwachen der fortschreitenden Bewegung auch die Fähigkeit der Materialfortschaffung, und wenn man sich diese Procedur durch die zahllos immer von Neuem bewegten Moleküle wiederholt, und von den zahllos nachfolgenden Wellen immerzu genährt denkt, so resultirt aus diesen Thätigkeiten am Meeresgrunde eine fortschreitende strömende Bewegung des Wassers, welche wir G r u n d w e l l e n s t r ö m u n g nennen wollen (Cialdi nennt dieselbe

*) Prysce erzählt, dass in einigen Kohlenbergwerken, welche an der englischen Küste liegen, in den Stollen, welche viele Meter unter dem Meeresgrunde liegen, das Geräusch, welches die Wellen machen, vollkommen vernommen werden kann. Aus dem Getöse der sich brechenden Wellen unterscheidet man das Krachen des am Meeresgrunde stark bewegten Kieses genau, was die Besucher dieser Stollen in Staunen setzt.

„Fluttocorrente di fondo). Die Hauptrichtung dieser Strömung fällt im Allgemeinen mit der Fortpflanzungsrichtung der Welle zusammen.

Es könnte der Einwand erhoben werden, dass die Grundwellenströmung, ähnlich den Süsswasserflüssen, bei der Ueberwindung der am aufsteigenden Meeresgrunde auftretenden Widerstände die innewohnende Kraft verbraucht, und dass sie in Folge des zunehmenden Geschwindigkeitsverlustes mit der Zeit wirkungslos werden müsste. Dieser Fall trifft hier aus dem Grunde nicht zu, weil die bewegten Wassermoleküle der von der Seeseite her zahllos nachrückenden Wellen jeden Verlust sogleich wieder ersetzen.

Während dieser Vorgänge am Meeresgrunde erzeugt sich an der Oberfläche der Welle zur selben Zeit eine Strömung, welcher ebenfalls eine fortschaffende Bewegung zukömmt. Die oberste Wasserschichte wird unter dem Einflusse des Windes nach vorwärts getrieben, und nachdem die Geschwindigkeit der Grundwellenströmung verschieden ist von jener an der Oberfläche, so ist es klar, dass eine Verschiebung des oberen Theiles der Welle gegen den unteren Theil derselben die nothwendige Folge sein muss. Diese fortschreitende Bewegung der Wassermoleküle in dem oberen Theile der Welle wollen wir mit Cialdi: „Wellenströmung an der Oberfläche" (Flottocorrente della superfice) heissen. Courtanvaux nennt dieselbe: „unerkannte Fortschaffungsbewegung;" Piddington: „unbekannte und unheilbringende Strömung;" Hall: „geheimnissvollen Impuls;" Macarte y Diaz: „verborgene Thätigkeit." Nach Freycinet schreiben die Seeleute dieser Strömung die Kraft zu, die Schiffe zu den Wellen zu ziehen, eine zwar fehlerhafte Deutung, welche aber auf die Ahnung des wirklichen Erklärungsgrundes hinweist. *)

Verfolgen wir den eben geschilderten Zustand der Welle weiter gegen das Festland zu, so wird man finden, dass die Reaction des Meeresgrundes auf den Mechanismus derselben mit abnehmender Wassertiefe stets zunimmt. Während der obere Theil der Welle unter dem Antriebe der Kraft des Windes steht, haben die untersten Wasserschichten die am Meeresgrunde auftretenden Widerstände zu überwinden, dabei vergrössert sich die Horizontalgeschwindigkeit der Wassermasse

*) Die Seeleute des tyrrhenischen Meeres sagen, wenn die See hoch geht besonders aber dann, wenn die Südwestwinde die Wellen erregen, dass die Strömung nächst dem Ufer zum Lande ziehe; und die Seeleute von Catania sagen, wenn für ihren Golf Gegenwind (traversia) eintritt, dass die Schiffe von unwiderstehlicher Kraft, wie die Magnetnadel vom Eisen, an das Ufer gezogen werden.

und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle nimmt fortwährend ab. Da kommt innerhalb der Anlandungszone endlich der Meeresgrund mit jener Wassertiefe, wo die Welle, welche bisher mit der Basis fortwährend am Meeresboden strauchelte, durch Verschiebung des oberen Theiles gegen den Unteren gänzlich das Gleichgewicht verliert, und brechend zusammenstürzt, — die Welle der hohen See stirbt! — Demselben Schicksale verfallen an der Stelle die übrigen zahllos nachrückenden Wellen! Wir befinden uns innerhalb der Anlandungszone an jener Wassergrenze, wo das Brechen der Wellen beginnt. Aus den Bruchstücken der oben betrachteten Welle entstehen wieder Neue, sie pflanzen sich gegen die Küste fort und brechen dort, wo die Bedingungen dazu gegeben sind, wieder neuerdings, bis sie sich am Strande schliesslich todt gelaufen haben. —

Die eben besprochenen Strömungen der Oberfläche und des Grundes reduciren sich in dem wirren Wasser der brechenden und sterbenden Wellen auf eine Einzige, welche von der Seeseite her vom erregten Meere immerzu ernährt und belebt wird, und aus dem Chaos der bewegten Ueberreste gebrochener Wellen geht schliesslich in der zunächst der Küste gelegenen Meereszone die Küstenwellenströmung hervor. Selbstverständlich fliehen die Moleküle dieser, durch die brechenden Wellen genährten Strömung immer nach der Seite des geringsten Widerstandes hin, also stets „windabseits", wobei das bewegte Wasser durch das Festland selber gezwungen wird, längs der Küste hin zu fliessen. Die Küstenwellenströmung ist demnach als diejenige zu betrachten, welche schliesslich alle Stadien des Umbildungprocesses der Welle vereint, und in welcher man die früher betrachteten Strömungen aufgelöst sich denken kann. Die Kraft dieser Strömung wird von dem Grade der Meereserregung, von der Intensität, der Richtung und der Dauer des Windes bestimmt, sie hält an, so lange überhaupt ein Wellengang thätig ist, und selbst dann noch, wenn der Wind zu blasen schon längst aufgehört hat, und wenn die Wellen, welche die Küstenströmung erzeugt haben, schon erstorben und ihre Spuren längst verwischt sind.

In gedrängter Kürze ergeben diese Auseinandersetzungen vor Allem, dass eine Uebertragung in der Wellenbewegung immer stattfindet. In der hohen See, wo sie kaum fühlbar ist, hat Cialdi dieselbe mit dem Kunstausdrucke „fluttocorrente al largo" bezeichnet. In der Nähe des Landes entsteht als Folge des beginnenden Umbildungsprocesses der Welle die „fluttocorrente a terra" (Wellenströmung zum Lande) und sobald die Wellenbasis kräftiger auf den Meeresgrund stösst, wird

unten die „Grundwellenströmung," und oben die „Wellenströmung der Oberfläche" (fluttocorrente delle superfice) erregt. Wenn nun die Welle am aufsteigenden Meeresgrunde jene Wassertiefe antrifft, wo sie sich bricht und stirbt, da setzt sich aus den Resten des bewegten Wassers der sterbenden Wellen die „Küstenwellenströmung" zusammen. Es ist dies dieselbe Strömung, welche Mati: „veduto radere la costa a giusa di corrente," Canevari mit vieler Wahrheit „moto radente" und Cialdi „fluttocorrente radente" an der Küste hinstreichende Strömung nannte. Damit wird eine durch die herrschenden Winde dicht an der Küste verursachte Wasserbewegung bezeichnet, welche im Stande ist, Materialien fortzuschaffen.

Aus den gegebenen Darlegungen geht hervor, dass die aus der Wellenbewegung entstehenden Wasserströmungen den hauptsächlichsten Bedingungen bezüglich des am Meeresgrunde thätigen Materialtransportes genügen. Die in der Welle während der Umbildung erwachende Eigenschaft der Fortschaffungsfähigkeit wird nebst Cialdi noch von vielen anderen Gelehrten durch zahlreiche instructive Beispiele bestätiget. *)

Einige ältere Schriftsteller sind zwar nicht der Ansicht, dass die Wellen ein so bedeutendes Fortschaffungsvermögen erlangen können, und geben über den Process der Anlandungen Erklärungen, welche von den eben gegebenen Darstellungen abweichen. Bourguignon-Duperrè gibt zu, dass ohne der Eigenschaft der Fortschaffungsfähigkeit der Wellen der Materialtransport in dem Meere nicht denkbar sei, schliesst sich aber in der Erforschung nach Erklärungsgründen hiefür den Ansichten von Bernard an, welcher bemerkt: dass die Welle die Sandkörner für einen Augenblick in die Höhe hebe, fortbewege und dann fallen lasse, dieselben werden dann neuerdings gehoben, vom strömenden Wasser im schwebenden Zustande auf kurze Strecken fort gestossen und wieder

---

*) Hall berichtet, dass der Transport von Personen und Waaren von der Rhede zur Stadt Madras mittelst eines Bootes „Massullah" bewerkstelliget wird. Dasselbe wird von den Wellen derart geschoben, dass die Matrosen, welche es leiten, sobald sie an einer gewissen Stelle angelangt sind, das Boot wegen der Uferströmung fast gar nicht aufhalten können. Dupperey berichtet weiters, dass er im Archipel der Sandwichinseln Gelegenheit hatte, beträchtliche Distanzen in einem Boote ohne eines anderen Motors als jenes der Wellen, zu durchfahren. Wenn die französische Flotte während der Eroberung Algiers in Folge schlechten Wetters und bei thätiger Brandung die Verproviantirungsboote nicht an das Land bringen konnte, da wurden mit Lebensmitteln versehene Ballen in das Meer geworfen, und in der That erreichten dieselben durch das Vehikel der Wellenströmung die Küste.

fallen gelassen. Nach dieser Erklärung würden die Materialien in einer fortschreitenden aber unterbrochenen Bewegung, der Richtung des thätigen Wellenganges folgen. Diese Vorstellung bezüglich der Materialbewegung in dem Meere wäre fast genau dieselbe, welche Montanari und seine Anhänger gegeben haben; auch sie erachteten unter gewissen Umständen die Geschwindigkeit der Litoralströmung als nicht genügend, um den Process der Anlandungen an den hiezu geeigneten Meeresküsten damit zu begründen.

Boscovich nimmt an, dass die Wellenbewegung am Meeresgrunde*) eine Strömung erzeuge, welche genügende Kraft besitze, Sandbänke zu zerstören, die gelockerten Materialien zu bewegen, und sie in hiezu geeignete Localitäten zu deponiren.

Bretonniére bestätiget die Behauptungen Boscovich's und erkennt ebenfalls an, dass die unterseeischen Strömungen (Grundwellenströmungen) im Stande seien, Materialien zu transportiren. Diesen Ansichten schliessen sich im Allgemeinen auch Zendrini, Turazza, Spalanzani und viele andere hervorragende Autoren an. Bevor noch Cialdi die Lehren über die Wellenströmungen entwickelt hatte, haben demnach schon frühere Gelehrte die Erklärungsgründe für den Materialtransport am Meeresgrunde in Wellen gesucht.

Bei näherer Betrachtung der Theorien Montanari's und dem Vergleiche derselben mit den in der Natur vorkommenden Thatsachen ergibt sich, dass die Litoralströmung auf die Disposition der Bauten am Meere, auf die Landanhäufungen oder das Zernagen der Küsten, höchstens bei absolut ruhigem Meere, oder wenn sie von keinem Gegenwind alterirt wird, einen entsprechenden Einfluss nehmen könnte. Das Meer der Adria erfüllt die letzten Bedingungen keineswegs, und zudem liegt, wie bereits mehrmal erwähnt wurde, das bewegteste Wasser der Litoralströmung (der Stromstrich) weit von der Küste, ausserhalb des Feldes der Häfen und sonstiger am Meere liegender Bauten. Die Litoralströmung ist nicht im Stande, jene Anlandungsarbeiten an der Nord- und Westküste der Adria, vor welchen der Mensch bewundernd

*) Die Grundwellen (lames du fond) des Obersten Emy, sagt Boscovich, sind eine unterseeische Erscheinung, welche den Ruin vieler Werke am Meere verursacht hat; sie geben dem Meere das Mittel, die Ufer umzugestalten, Städte zu zerstören, Küstenstriche aufzubauen, Häfen zu verlanden, und Städte, welche einst am Meere lagen, in Landstädte zu verwandeln. Interessante Ausführungen darüber sind im Werke des französischen Obersten Emy: „Ueber die Bewegung der Wellen und über den Bau am Meere von 1831" zu finden.

stehen bleiben muss, allein zu verrichten. Die Welle und die bei ihrer Umbildung entfesselten Strömungen sind es zumeist, welche die Materialien im Bereiche der Anlandungszone dirigiren und dieselben dort, wo hiezu die Bedingungen vorhanden sind, mit bewunderungswürdiger Ordnung der Küste anzupassen suchen. Es ist schliesslich kaum anzunehmen, dass die Litoralströmung mit ihrer bis zur Tiefe von $4^{met.}$ (nach andern Autoren bis zu $8^{met.}$) reichenden Schichte strömenden Wassers im Stande wäre, auch jene Materialien, welche tiefer im Meeresschosse geborgen sind, je an die Küste zu befördern.

Wir kommen nunmehr in die Lage, auf die beigegebenen Zusammenstellungen der meteorologischen Verhältnisse für Venedig verweisen zu müssen; dieselben dürften im Ganzen auch für die dort angrenzende Meereszone Giltigkeit haben. Aus der Tabelle II über das absolute Eintreffen der Windströmungen in Venedig, und aus der graphischen Darstellung Tafel IV, Figur 2, hierüber, ist zu ersehen, dass in der Adria die Nord-, Nordost- (Bora), Ost- und Südostwinde (Scirocco) vorherrschen, so zwar, dass diese Winde, wie aus derselben Figur zu ersehen ist, die correspondirenden Gegenwinde an Intensität und Dauer bedeutend übertreffen.

Die von den Nordostwinden erregte Wellenströmung läuft, in Anbetracht des denselben entsprechenden Wellenganges, längs der venetianischen Küste bis Chioggia in derselben Richtung, wie die Litoralströmung. Die Figuren des Ablagerungsbaues der Anhägerungen wie z. B. die Sandbankzungen u. s. w. sind mit ihren Spitzen thatsächlich von Nordost gegen Südwest ausgebogen, weil die zur Ruhe kommenden Materialien unter dem Einflusse der Wellenströmung sich in dieser Weise zu lagern gezwungen werden. Hingegen trifft der von den Nordostwinden erregte Wellengang die Küste zwischen den Po-Mündungen und Ravenna fast normal.

Betrachtet man von den anderen in der Adria vorherrschenden Winden den Scirocco, so wird derselbe an der Westküste der Adria, namentlich aber zwischen dem Cap Conero und den Po-Mündungen sogar zum Beweise, dass die Litoralströmung auf den Meeresgrund keinen bedeutenden Einfluss ausüben könne, weil die dortigen Materialien in der That gegen die Litoralströmung bewegt werden. Während die Litoralströmung an der venetianischen Küste von diesem Winde gekreuzt wird, steht er an der Westküste der Adria mit derselben in directer Opposition. Wir wollen versuchen, die daraus folgenden Consequenzen noch etwas näher zu beleuchten.

In der Geschichte des Königs der oberitalienischen Flüsse — des Po, — dessen Biographie zum Theile aus der Einleitung dieser Schrift

bekannt ist, findet man, dass die Mündungsarme desselben stets die Tendenz zeigten (gegen das Meer gewendet), sich von rechts nach links oder von Süden gegen Norden auszubiegen. Seinerzeit floss der Po Primario am Fusse des Abhanges der Apenninen und verlandete damals die einstige Lagune von Ravenna. Nachdem sich die Po-Mündungen immer mehr nach Norden drängten, so war die Regierung der Republik von Venedig schon im 17. Jahrhunderte gezwungen, zur Fernhaltung der den venetianischen Laguneneinfahrten drohenden Verlandungsgefahren, die vielen Arme des Po Maestro, in dem einzigen Bette des Taglio di Viro zu vereinigen, und der Hauptwassermasse eine südliche Abflussrichtung anzuweisen.

Als der Po abermals anfing nach Norden zu drängen, da wurden neue Einbauten nothwendig, und selbst Paleocapa war von den Befürchtungen nicht frei, dass das Schwemmland des Po den venetianischen Lagunen grosse Gefahren bringen könne. Paleocapa liess, als das Schwemmland am Po Levante zusehends sich vergrösserte, die venetianischen Moli am Po di Maestro reconstruiren und verstärken, und ausserdem wurde die Wassermenge des Po Maestro durch entsprechende Einbauten reducirt, jene des Po di Tolle als des südlicher gelegenen Armes hingegen damit vermehrt.

Die Gründe des Ausbiegens und des Drängens der Po-Mündungen nach Norden sind in den vom herrschenden Winde, dem Scirocco, erzeugten Wellen zu suchen. Die Windresultante trifft, wie schon Lombardini beobachtet hatte, die dortige Küste unter einem so günstigen Winkel, dass die Wellenbewegung (was schon aus einem guten Kartenbilde entnommen werden kann) auf die Deltabildung den entsprechenden Einfluss nehmen muss. Dass die Wellenströmungen, wie viele an Flussmündungen gemachte Studien es bestätigen, der Ausbreitung des in das Meer fliessenden Süsswassers sehr bedeutende Hindernisse entgegensetzen, ist bekannt, die darin enthaltenen Materialien werden stets gezwungen, nach der Seite des geringsten Widerstandes, d. i. windabseits, oder unter den Wind (sotto vento) zu fliehen. *)

Boscovich und Brighenti bestätigen durch viele Erfahrungen, dass die von den herrschenden Winden erzeugten Grundwellen die Ausbildung

*) Die angewendeten Kunstausdrücke: „windseits," „windseitig," „ober den Wind" (sopro vento) oder „windabseits," „windabseitig," „unter dem Wind" (sotto vento) sind so zu verstehen, dass, wenn von einem Objecte aus gegen das Meer gesehen wird, die „Windseite," „windseitig," als jene zu deuten ist, von welcher aus der Wind zum Objecte kommt, und „windabseitig," „windabseits," als jene Seite, nach welcher hin der Wind das Object verlässt.

des Po-Delta wesentlich beeinflussen. Man könnte glauben, dass die an dieser Küste von Nord gegen Süd fliessende Litoralströmung auf die dortige Materialablagerung entsprechenden Einfluss nehmen sollte; allein die in der Natur vorkommenden Thatsachen widersprechen diesen Annahmen. Die zur Ruhe kommenden Materialien können, wo die localen Bedingungen vorhanden sind, gegen die Richtung der Litoralströmung bewegt werden.*)

Zur Vervollständigung des allgemeinen Bildes über die im Schosse der Adria stattfindenden Materialbewegung erwähnen wir noch einer kurzen Notiz des Professors Mantovani an Cialdi.

„In dem langen vom Cap Conero bis Pesaro reichenden „Zuge der adriatischen Westküste," sagt Mantovani, „fand ich „zwischen den Sanden, welche das Meer dort zurücklässt, oft viele „Gesteinsfragmente derselben Natur vor, wie jene, aus welchen die „Felsen des Cap Conero gebildet sind. Nach den vorliegenden „Thatsachen scheint es, dass eine von Conero nach Pesaro — „gegen die von Nord gegen Süd fliessende Litoralströmung — „gerichtete Wasserbewegung (sie mag auch darüber hinausgehen), „diese Felsfragmente gegen Norden zu fortgeschleppt hat. Dieser „Materialtransport braucht nicht immer an der Wasseroberfläche „stattzufinden, da sich mir dieselbe Erscheinung am Meeresgrunde „auch kundgab. Die mikroskopische Untersuchung der Materialien, „welche ich bei den durch das königliche Marineministerium unter„stützten Lothungen vom Meeresgrunde erhalten habe, ergaben, „dass der grösste Theil des Grundschlammes aus den Ueberresten „von Polypen und Foraminiferen, welche mit Vorliebe in dem „südlicher gelegenen Meere leben, bestanden habe. — Aber auch „Ueberreste solcher Arten von Meeresbewohnern habe ich angetroffen, „welche lebend nur im Golfe von Brindisi oder im siculischen „Meere angetroffen werden. Es wäre wohl sehr wichtig, die Ursachen „zu ergründen, welche diesen schon lange andauernden Material-

*) Der Geologe Paoli, welcher sich mit der Aufsuchung der Ursachen der vorkommenden Veränderungen an der italienischen Küste zwischen Ravenna und Ancona beschäftigte, sagt: „Die Thatsachen und Beobachtungen bestätigen, dass die Anlandungen und das Zurücktreten des Meeres von der Küste überall von den Wellenbrechungen abhängig sei, welche bei den gewöhnlichen Südost- und Ostwinden ausreichen, die verschiedenen Sedimente der Flüsse, gegen das Meer gewendet, von rechts nach links zu tragen, und sie überwiegen die Wirkungen der Litoralströmung in jeder Hinsicht.

„transport am Grunde und an der Küste der Adria gegen Norden „zu bewirken. Das Profil der Adria, welches von Süd nach Norden „aufgenommen wurde, constatirt gegen Norden zu einen Material- „auftrag, und die consequent daraus folgende Verringerung der „Meerestiefe, während im Süden eine Zernagung der Küsten statt- „findet. Auch jene Stoffe, welche der Esino und andere zwischen „Ancona und Pesaro einmündenden Flüsse an das Meer abgeben, „lagern sich der Litoralströmung entgegen derart ab, dass die in „das Meer ragenden zungenförmigen Materialfiguren nach Norden „zu ausgebogen erscheinen.“

Auch diese Angaben bestätigen, dass die von den herrschenden Winden erregten Wellen, und die während des Umbildungsprocesses erwachenden Wellenströmungen auf den Materialtransport in dem Meere den grössten Einfluss nehmen, und wo die Bedingungen vorhanden sind, auch solche Küsten ausbauen, welchen die terrestrischen Süsswasserflüsse gänzlich fehlen.

In grossen Zügen zusammengefasst, fallen an dem nördlichen und nordwestlichen Theile der venetianischen Küste, in Bezug auf die Anlandungen, zwei sich am Meeresstrande begegnende Hauptthätigkeiten der Atmosphäre besonders in das Auge. Landseits bringen die zahlreichen Süsswasserflüsse, die dem Alpengürtel entlehnten bedeutenden Quantitäten von Zerreibungsproducten in das Meer herab; meerseits hingegen schleppen die Wellenströmungen in den Grenzen der Anlandungszone die Materialien des Meeresgrundes derselben Küste zu. — Selbstverständlich treten mit dem Vorrücken des Festlandes und mit dem Erheben des Meeresgrundes immer neue Zonen unberührten Meeresbodens in das Feld der Anlandungszone, sowie in die Wirkungssphäre der Wellenthätigkeit, und wie gegenwärtig, in ähnlicher Weise baute sich das Festland der lombardisch-venetianischen Küste schon lange, das Meer verdrängend, aus, bis schliesslich einst turbulentere geologische Umwälzungen dem Gange dieser Ereignisse vielleicht einen anderen Curs geben werden.

Die eben entwickelten Naturgesetze, welche wir bezüglich der Materialbewegung am Meeresgrunde durch die aus den Wellen entfesselten Wellenströmungen kennen gelernt haben, sind allgemeine für jeden Hafen und für jede dem freien Meere ausgesetzte Küste giltige.

Nach den bisherigen Erfahrungen haben die Wellenströmungen über die Gezeiten- und Litoralströmung ein solches Uebergewicht, dass es nicht wissenschaftlich wäre, die landbildende wie die landzerstörende Thätigkeit des Meeres, vornehmlich der Litoralströmung zuschreiben zu

wollen. Die bei der Materialbewegung verrichtete Hauptarbeit ist vorwiegend als Resultat der Wellenthätigkeit aufzufassen. Die Wirkungen der Wellenströmungen werden zwar nach dem Grade der Meereserregung, nach der Configuration und der geologischen Beschaffenheit der Küsten, nach den localen Verhältnissen des Luftkreises modificirt werden, allein der Gang jener physischen Gesetze, welche die Umbildungen der Meeresküsten veranlassen — bleibt immer derselbe.

## C. Einfluss der säcularen Boden- und Meeresschwankungen auf die Verlandungen der venetianischen Küsten der Adria.

Wir haben in unserem hydrographischen Bassin uns hinsichtlich der landbildenden Thätigkeit der continentalen Flüsse und des Meeres zumeist auf dem Felde des Positiven bewegt, dabei wurden die wichtigsten Thatsachen vorgeführt, welche die geschilderten Vorgänge an der venetianischen Küste in grossen Umrissen zweifellos erscheinen lassen.

Die Anlandungen der Meeresküsten können sowohl von den Boden- als wie von den Meeresschwankungen beeinflusst, und je nach der Natur solcher Verticalbewegungen von denselben sowohl gefördert, als auch verzögert werden. Bei dem Umstande, als die Lage der Meeresstrandlinien, dann der Grenzlinien des Festlandes in Bezug auf die Beurtheilung der Verticalbewegungen des Bodens und des Meeres sehr wichtige Anhaltspunkte gewährt, erscheint es nöthig, soweit es der Rahmen dieser Schrift erfordert, die Betrachtungen auch auf dieses Gebiet auszudehnen. Beide Erscheinungen wurden von der nimmermüden Generation der jetzigen Gelehrten schon längst ins Auge gefasst, welche hiefür, weil sich diese Bewegungen dem Beobachter erst in grossen Zeitperioden kundgeben, die Kunstausdrücke der „säcularen Bodenschwankungen“ (Hebungen und Senkungen des Festlandes) und der „säcularen Meeresschwankungen“ (Hebung und Senkung des Meeresniveaus) geschaffen haben.

Die Erkenntniss der säcularen Festlandsniveauänderungen, deren Entstehungsursachen auf die im Erdinnern oder in der erstarrten Erdkruste thätigen Kräfte zurückgeführt werden, ist schon alt, und setzt einen constanten Meeresspiegel voraus. Dr. Schmick gibt (siehe die in der Einleitung citirten Werke) hingegen an, dass ein constanter Meeresspiegel mit seinen auf dem Gebiete der Geologie gemachten und von sehr instructiven Beispielen unterstützten Forschungen unvereinbar sei. Die Meere unterliegen nach der anfänglich gegebenen Skizze ebenfalls Niveau-

schwankungen, welche sich in erster Linie in einundzwanzigtausendjährigen Perioden wiederholen. Die Kräfte, welche diese Meeresschwankungen veranlassen, sind kosmischer Natur. Die Sonne und der Mond vereint, verursachen die Gezeitenwelle, die Ebbe und Fluth unserer Küsten; wir nennen sie Meeresschwankungen niederer Ordnung. Die Gezeiten als solche unterliegen nach Ablauf gewisser Zeitperioden abermals Schwankungen, und schliesslich bringt die Sonne für sich wieder Meeresschwankungen, aber höherer Ordnung hervor, welche nach einundzwanzigtausendjährigen Zeitperioden sich uns durch die „säculare Fluthwelle" offenbaren sollen.

Schon diese wenigen Bemerkungen genügen, um zu erkennen, wie schwer es wird, solche Fixpunkte zu gewinnen, auf welche alle diese Bewegungen bezogen werden könnten, um ihren Werth auf diesem Wege zu erforschen. Wenn wir daher den Versuch wagen, festzustellen, in wie ferne die Boden- und Meeresschwankungen die Anlandungen der venetianischen Westküsten der Adria unterstützen oder verzögern, so geschieht dies nur insoweit, als wir auf Grund gewonnener Anhaltspunkte die Bewegungsrichtung derselben festlegen. Es handelt sich hier nur um die Erforschung localer Bodenschwankungen, keineswegs aber um eine stratigraphische Behandlung des Gebietes, in welchem wir uns bewegen.

Es muss noch erwähnt werden, dass die Richtung, und so weit die Argumente reichen, der Werth der säcularen Verticalbewegungen bestimmter Bodencomplexe der Erdkruste nur mit Zuhilfenahme der relativen Lage der Niveaus, welche terrestrische Objecte zu einander, oder in Bezug auf den Meeresspiegel in der historischen Zeit innegehabt haben — beurtheilt werden kann; über diese Grenze hinaus nehmen jene Merkmale, welche auf Bodenbewegungen schliessen lassen, zumeist hypothetische Charactere an.

Bei den Bodenschwankungen ist es viel leichter Hebungen als Senkungen nachzuweisen, weil die ehemaligen Strandlinien bei versunkenem Boden unter der Meeresfluth begraben liegen, während Marken bestandener Meeresniveaus an gehobenen Küsten, soweit sie erhalten sind, deutlich wahrgenommen werden können.

Von Dalmatien an über Triest, Grado, Venedig, die Po-Mündungen bis Rimini und darüber hinaus, wurde der Küstenzug der Adria von Herrn G. v. Klöden hinsichtlich der Bodenbewegungen sehr eingehend studirt. Früh besiedelte Küstenstriche liefern durch die alten Bauten, durch alte Urkunden und Ueberlieferungen bezüglich der Niveauveränderungen des Festlandes für vergleichende Studien eine Menge

Beobachtungsmateriales, und an der früh bewohnt gewesenen venetianischen Küste werden die Senkungserscheinungen mit vieler Wahrheit nachgewiesen.

In der Nähe von Brindisi finden sich an der Küste noch Hebungsspuren vor, es deuten die zahlreichen Strandseen der Capitanata und Apuliens ebenfalls auf Hebungserscheinungen; bei Ancona jedoch verschwinden dieselben dann gänzlich.*) Nördlich davon beginnt das für die vorliegende Studie wichtige Gebiet des Küstenlandes — es ist das Po-Delta und das Lagunengebiet von Venedig. Von der Piavemündung gegen Osten werden wir die Bodenbewegungen an der Küste nicht weiter verfolgen.

Unweit von Rimini sollen zwei Städte im Meere verschwunden sein; von Concha, wie eine derselben hiess, will man am Meeresgrunde jetzt noch Thurmreste u. s. w. erkennen (Hahn). Wichtigere Anhaltspunkte liefert bezüglich der Bodensenkungserscheinungen Ravenna. — Lanciani gibt an, dass Zendrini viele Monumentalbauten in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen habe, welche eine Senkung des Bodens sicherlich glauben machen.

Wird die mittlere Fluth im adriatischen Meere mit 0·53ᵐ über den Pegel von Ravenna angenommen, so ergibt sich, dass:

der innere Fussboden des Mausoleums des Königs Theodorich 0·472ᵐ
der antike Fussboden des Grabmales von Galla Placidia . 0·099 „
„ „ „ von St. Giovanni in fonte oder Metropolitan-Baptisterium . . . . . . . . . . . 0·414 „

unter der Ebene der mittleren Fluth sich befindet. Diese Gebäude sind mit grosser Solidität ausgeführt, und auf tiefliegenden, guten Fundamenten hergestellt, so dass, wie es die nachfolgenden Citate aus alten Aufzeichnungen erweisen, eine so bedeutende Setzung der Bauten, deren Fussböden seinerzeit wenigstens 2—3ᵐ über der Fluth angelegt war, gar nicht anzunehmen ist.

Im Spicilegium historiae ravennatis (aus Muratori Script. rer. ital. tom I. parte II, pag. 568) kann man über den im Jahre 426 n. Chr. erbauten Votiv-Tempel da Galla Placidia Folgendes lesen:

„Impatiens . . . morae majoris cum sapientibus habito consilio, juxta portam, quae arx Meduli vocatur, construendae basilicae locum elegit . . . . Iterum Augusta sudibus (Pfähle) locum implet, super quos lapidea fundamenta componit. — Erat enim palustris locus qui sua mobilitate structuram lapidum non admittebat.“

---

*) Dr. Hahn: Untersuchungen über das Aufsteigen und Sinken der Küsten

Wie mansieht, wurde keine Mühe gescheut, um den Bau solide durchzuführen, man griff bei dem gegebenen Sumpfboden zur Methode der Fundirung mit Pfählen, über welche sodann die steinernen Fundament zu liegen kam. Es konnte auch bei dem sumpfigen Boden Ravennas keine andere Fundirungsart mit Vortheil angewendet werden. Auch Vitruvius (lib. II cap. IX) sagt, indem er vom Gebrauche der Hölzer und von den Eigenschaften der Erle spricht:

„Itaque quia non nimis habet in corpore humoris, in palustribus locis infra fundamenta aedificiorum palationibus crebre fixa recipiens in se, quod nimis habet in corpore liquoris, permanet immortalis ad aeternitatem et sustinet immania pondera structurae et sine vitiis conservat. Ita quae non potest extra terram paulum tempus durare, ea in humore obruta permanet ad diuturnitatem. Est autem maxime id considerare Ravennae, quod ibi omnia opera et publica et privata sub fundamentis eius generis habeant palos."

(Lanciani.)

Da Vitruvius bekanntlich ein Zeitgenosse des Augustus war und von Pfahlfundamenten berichtet, so ist daraus zu ersehen, dass in Ravenna schon 4½ Jahrhunderte vor der Erbauung der Basilica di St. Giovanni Evangelista Gebrauch war, die Gebäude auf Pfahlfundamenten herzustellen. Auf diese Thatsachen gestützt, kann daher mit gutem Rechte behauptet werden, dass in dem 5. und 6. Jahrhunderte, also um die Zeit der Erbauung der Basilica St. Giovanni Evangelista, bei der leichten Bodengattung die anderen Bauten in gleicher Weise fundirt werden mussten, jedoch nicht so, dass man, wie bei den eben angegebenen drei Bauten, den gewöhnlichen Boden unter die Ebene der Fluth gelegt hätte; sondern der trockene Boden der unteren Räumlichkeiten wurde in Anbetracht der localen Bodenverhältnisse, wie es heute noch geschieht, 2 bis $3^{met.}$ über der Ebene der mittleren Fluth disponirt. Die Senkung der vorher angegebenen alten drei Baudenkmale beträgt seit ihrer Erbauung in dem 14. Jahrhunderte 2 bis $3^{met.}$; es entfällt auf ein Jahrhundert 0·14 bis $0{\cdot}21^{met.}$ oder im Mittel $0{\cdot}17^{met.}$.

Bei den öffentlichen Gebäuden der Gegenwart befinden sich die untersten Fussböden in einer Höhe von 2 bis $3^{met.}$ über der gewöhnlichen Fluth. Der Erdboden der Stadt hat sich in Folge der Sedimentablagerungen der dort situirten Flüsschen Ronco und Montone seit der Zeit um diesen Betrag gehoben. Die Stadt Ravenna war durch verheerende Landanhäufungen dieser Flüsse seinerzeit viel geplagt. Die letzteren wurden, um diesem Uebel abzuhelfen, in der ersten Hälfte

des vorigen Jahrhundertes von Zendrini und Manfredi durch entsprechende Correctionen von der Stadt abgelenkt.

Cristoforo Sabbadino berichtet weiters, dass das gegenwärtige Meeresniveau mit den antiken Mosaikfussböden der Basilica Ursiana und jenen des Tempels St. Apollonare in Ravenna in gleichem Niveau liegt. Aehnliche Bodensenkungserscheinungen lassen sich bei den alten Objecten der Stadt Adria ebenfalls nachweisen.

In Venedig und in dem dazu gehörigen Lagunengebiete wurden die Bodenniveauänderungen, da es sich dort um die Erhaltung der Lagune handelt, mit vieler Aufmerksamkeit verfolgt.

Lyell gibt in seinen Schriften an, dass beim Bohren artesischer Brunnen in Venedig im Jahre 1847, in der Tiefe von 126$^{m}$ ein Torflager angebohrt wurde, welches Pflanzenreste enthalte, deren Individuen heute noch an der Küste vorkommen. Die Tiefe des Torflagers würde auf eine sehr bedeutende Senkung des Bodens schliessen lassen. In Venedig wurden im Ganzen 17 artesische Brunnen gebohrt. Seit October 1852 haben neun davon gänzlich zu fliessen aufgehört, und die zu verschiedenen Zeiten vorgenommenen Wassermessungen der übrigen acht Brunnen ergaben eine stetige Wasserabnahme, so zwar, dass dieselben im Jahre 1864 zusammen nur mehr 488 Liter Wasser pro Minute lieferten. Sämmtliche Brunnen liegen im recenten Schwemmlande, dessen Schichten durch Zusammenbacken und Verdichtung fortwährenden Bewegungen unterworfen sind. Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Bodenbewegungen zur Verschlämmung und Verkrustung des unteren Brunnensteigrohrendes viel beigetragen, und dass sie dasselbe mit der wasserführenden Schichte ausser Fühlung gebracht haben. Ein Versiegen des gespannten Wassers der aus dem wasserreichen Alpengebiete reichlich gespeisten wasserführenden Schichten ist kaum anzunehmen.

Die interessante anonyme Broschure des Ingenieurs B. gibt über die Senkung des Stadtgebietes von Venedig sehr lehrreiche Anhaltspunkte. Die Krypta der Markuskirche in Venedig (Beginn des Baues im Jahre 1043, eingeweiht am 8. October 1085), war früher vollkommen trocken; seit dem Jahre 1569 begann in dieselbe Wasser einzudringen. Dieser Raum dessen Boden gegenwärtig 0·4$^{met.}$ unter der Ebene der mittleren Fluth liegt, wurde in neuerer Zeit mit Cement trocken gelegt. In der Kirche St. Vito e Modesto wurde im Jahre 1745 ein zweites Pflaster in der Tiefe von 2·5$^{met.}$ aufgedeckt. In der Kirche St. Simone e Giuda fanden sich nicht weniger als drei übereinander liegende Fussböden vor. Unter dem jetzigen Pflaster des Markusplatzes fand man im Jahre 1722 bei

Gelegenheit einiger Nachgrabungen ein zweites Pflaster, welches einen Meter unter dem Meeresniveau lag. Da in höheren Niveaus neue Pflaster und neue Fussböden nothwendig wurden, so ist anzunehmen, dass das in die verschiedenen Räume eindringende Meerwasser solche Bodenerhöhungen nothwendig machte.

Es ist kaum anzunehmen, dass die Vorfahren ihre Fussböden und Pflasterungen unter dem Meeresniveau angelegt haben sollten, dieselben konnten nur durch Bodensenkungen in die jetzige Position versetzt worden sein.

Gehen wir mit unseren Betrachtungen in das Lagunengebiet über. In dem Streifen Landes, St. Vincenco di Cà di Riva genannt, welcher in der oberen Lagune von zwei Armen des Sile, dem alten „Duxia," jetzt „Dolce" und dem Sioncello begrenzt ist, lag seinerzeit der Ort Cà di Riva. Die dortige Umgebung bestand früher aus Feldern, Wiesen und war von zahlreichen Kirchen und Landhäusern bedeckt; die Bewohner mussten von dem fruchtbaren Lande den Bischöfen von Torcello und den bestandenen Klöstern viel Pacht an Wein und Früchten bezahlen. Der Sile mündete dort in mehreren Armen in die Lagune. Die Documente aus dem 8. und 11. Jahrhundert bezeichnen dieses Land noch als wohlhabend und fruchtbar; im 13. und 14. Jahrhundert war dieser Bodencomplex schon zum grössten Theile unter dem Wasser verschwunden. Nicht weit von Cà di Riva befand sich am Canal Dolce ein grasiger Rücken mit dem Namen Monte dell' Oro, von welchem das Volk viel fabelte. Auch dieser Landrücken, worauf ein dem heiligen Cataldo geweihtes Kloster erbaut war, ist mit der Zeit verschwunden. Verhältnissmässig gross ist die Zahl der bekannten verschwundenen Ortschaften: Costanziaca, Ammiana, Ammianella, Gujada, la Cura, St. Arrian, St. Cristina und andere existiren nicht mehr. Unter diesen waren Ammiana und Ammianella zwei sehr ansehnliche Orte. Bis zum Jahre 1555 war von Ammiana noch ein Thurm übrig, gegenwärtig zeigen nur zwei Sandrücken (dossi) die Lage der einst bestandenen Wohnorte an. Torcello, eine Stadt in der oberen Lagune, war einst sehr reich, und zur Römerzeit stark bewohnt. In Folge eingetretener, durch Bodensenkungen begründeter Versumpfungen gerieth sie nach und nach in Verfall. In der Krypta der dortigen Hauptkirche dringt gegenwärtig eine Süsswasserquelle ein.

Bei Fusina in der mittleren Lagune bestand seinerzeit eine Insel Namens St. Marco di Lama; sie beherbergte ein Mönchskloster und war auch sonst bewohnt. Einige Zellen dieses Klosters waren schon im Jahre 960 unter Wasser. Weil sich diese Insel immer mehr

verlor, befahl die Regierung der Republik im Jahre 1328, die gefährlichsten Stellen derselben durch Pfahlwerke und Dämme zu verstärken. Zwei und einhalb Jahrhunderte bevor die Brenta von Fusina weg in die untere Lagune abgeleitet wurde, begann die Zerstörung, und im Jahre 1551 waren von der Insel nur geringe Spuren mehr vorhanden.

Aus den alten Documenten geht hervor, dass die in der unteren Lagune nordwestlich von Chioggia gelegenen grösseren, 4—6 Fuss tiefen Wasserbecken der Mille Campi, welche sich in den Lagone, Valone und Nel Inferno theilen (siehe Figur 1 Tafel II), ebenfalls durch Bodensenkungen entstanden sein sollen. Nicht weit von diesen liegen die Valle di Figheri, Valle delle Morosina u. s. w. Im Jahre 1505 sollen sich in der Nähe der Mille Campi nur Sümpfe und Moräste befunden haben, welche von den seinerzeit dort fliessenden Brenta und Bacchiglione herrührten. In der von Sabbadino im Jahre 1556 aufgenommenen Terrainkarte kommen zusammenhängende Wassercomplexe, wie die heutigen Mille Campi es sind, nicht vor; hätten sie damals die jetzige Ausdehnung gehabt, so würde Sabbadino in seiner Terrainaufnahme sie gewiss ersichtlich gemacht haben, nachdem er viel kleinere, südlich davon gelegene Wassertümpel wie: del Sale, Acque nere, Riole, Anghier, Sioco, Verzilio, Aganzera, Lago secco, Lago grande, Torsone, welche sich mit der Zeit vergrösserten, oder später den Namen änderten, darin aufgenommen hat. Aus der Zeit der Novissimoverlegung wird eines Vertrages vom Jahre 1607 Erwähnung gethan, in welchem als verkauft aufgeführt erscheinen: 1175 Felder, mit Weingärten, Busch und Strauch. Die Felder sollen in der Nähe der Villa Conche (siehe Taf. II Fig. 1) in der Richtung der heutigen Mille Campi gelegen gewesen sein. Aus diesen Argumenten geht hervor, dass die Entstehung und Vergrösserung der genannten Wasserbecken nur als Resultat einer Bodensenkung aufgefasst werden könne.

Diese Thatsachen ergeben, dass an der zwischen Ravenna und der Piavemündung gelegenen Küste ein ausgesprochenes Senkungsfeld vorhanden sei, und auch die im verflossenen Jahrhunderte herrschende Ansicht, dass der Meeresspiegel sich hebe, kann keine Geltung haben, zumal nach Dr. Schmick die säculare Fluth des schwankenden Meeres gegenwärtig auf der Südhalbkugel steht, und die Continente auf der Nordhalbkugel bis zu Ende der gegenwärtigen Schwankungsperiode noch immer trocken gelegt werden.

Früher wurde gefunden, dass die Bodensenkung in Ravenna im Jahrhundert $0 \cdot 14^{met.}$ bis $0 \cdot 21^{met.}$, daher in einem Jahre $1 \cdot 4^{mm.}$ bis $2 \cdot 1^{mm.}$ im Mittel $1 \cdot 7^{mm.}$ betragen soll. Im Rayon von Venedig schlägt man

nach den bisherigen Erfahrungen den Betrag der Bodensenkung im Mittel auf 0.3$^{met.}$ im Jahrhundert, oder 3$^{mm.}$ im Jahre an.

Ueber die Ursachen dieser Senkungserscheinungen herrschen verschiedene Ansichten. Der vorliegende Fall dürfte durch das Zusammensacken der mächtigen Schlamm- und Sandschichten des Schwemmlandes dieser Flachküste am besten zu erklären sein. In der Lombardie wurde die muthmassliche Stärke der Po-Schwemmebene (siehe Taf. II Fig. 3) mit einer beiläufigen Tiefe von 1200$^{met.}$ gefunden, sie ist aber aller Wahrscheinlichkeit nach viel mächtiger.

Wenn diese Angabe auch etwas hypothetischer Natur ist, so trägt sie doch dazu bei, jene Vorstellung zu kräftigen, dass so enorme Schichtenstärken des Schwemmlandes, in welchen Lyell auf 126$^{met.}$ noch verhältnissmässig junge Torflager anbohrte, nicht nur eine Volumsverminderung der minerogenen Bestandmasse, sondern auch eine Verdichtung der darin vergrabenen organischen Stoffe, wie es die Torflager sind, nach sich ziehen müsse. Es scheint jedoch, dass die Senkungserscheinung des betrachteten Küstengebietes nicht allein in dem Zusammensacken des Schwemmlandes begründet seien, sondern dass sie in den Wirkungen unbekannter physischer Gesetze mitverflochten sind, da Klöden an der dalmatinischen Küste, wo man es mit keinem Schwemmlande, sondern nur mit Kreidefelsen und andern widerstandsfähigen Gesteinen zu thun hat, bekanntlich ebenfalls Senkungen nachgewiesen hat.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass bei der Verwandlung von geschichteten Silicatgesteinen in krystallinische wasserfreie Felsarten, eine Volumsabnahme der Gesteinsmasse stattfindet, sie wird dabei dichter und specifisch schwerer. Wenn die Gemengtheile des Granits krystallinisch werden, verlieren sie nach Bischof 10% des Rauminhaltes. Aehnliche Vorgänge können auch bei dem Umbildungsprocesse der Schichten aufgeschwemmter Bodencomplexe in Schichtgesteine vor sich gehen, und für Senkungen als schwerwiegende Erklärungsgründe aufgefasst werden.

Andererseits entsteht nach den Lehren von Gustav Bischof, wenn die Starrheit von Silicatgesteinen durch Zersetzung gelöst wird, eine Volumszunahme derselben Mineralproducte, die specifische Schwere eines gleichen Volumens derselben nimmt dabei sebstverständlich ab. Bei zersetzten Gneisen, Graniten, schwankt die Volumszunahme zwischen 30 und 65%; bei Feldspathen erreicht sie 100% und bei Basalten überschreitet sie sogar diesen Massstab, so zwar, dass z. B. ein unzersetztes Basaltlager von einer deutschen Meile Mächtigkeit, in Folge der Zersetzung um eine volle Meile, also selbst bis zu den Gipfeln des Himalaya

aufsteigen würde.*) Wenn daher die von den Alpen abgeschwemmten, durch Verwitterung zersetzten Gesteine in den Schichten der lombardisch-venetianischen Schwemmlandes zur Ruhe kommen, so muss die von den Muttergesteinen abgelöste starre Masse anfangs eine Volumsvergrösserung, und später, wenn sich daraus wieder sedimentäre Schichtgesteine bilden, eine Volumsverminderung erfahren.

Die eben angeführten Thatsachen liefern den Beweis, dass zwischen Rimini und der Piavemündung eine Bodensenkung wirklich besteht. Wenn wir nicht fürchten müssten, von der Behandlung des vorliegenden Themas zu weit abzuweichen, so könnten dafür an dieser Stelle noch viele interessante Belege eingeflochten werden.

Bei dem Umstande, als die säculare Fluth nach Dr. Schmick gegenwärtig auf der Südhalbkugel steht, haben wir während dieser Präcessionsperiode es auf der Nordhalbkugel mit einer Meeresspiegelsenkung zu thun. Wenn daher in der Adria ein Sinken des Meeres in der That stattfindet, so werden die Bodensenkungen an der venetianischen Küste dadurch umsomehr bestätiget, weil die Entstehung der Mille Campe, das Verschwinden des fruchtbaren Landstriches bei Ca di Riva, weder einem sinkenden Meere, noch einem steigenden Festlande entsprechen können, und schliesslich geht aus diesen Erwägungen noch die weitere Thatsache hervor, dass der Betrag der Bodensenkung in diesem Küstenstriche grösser zu sein scheint, als jene muthmassliche des Meeresniveaus.

Die Verknüpfung des nach den Schmick'schen Lehren abgeleiteten Alters des recenten Po-Deltas mit den jüngsten Flussterrassen des diluvialen Theiles der Po-Ebene, ermöglicht, mit Rücksicht auf die gegebenen Ausführungen, der muthmasslichen jährlichen mittleren Senkung des Meeresspiegels noch weiter nachzugehen.

Bevor noch die Bildung des recenten Theiles des Po-Delta beginnen konnte, muss bei dem letzten hohen Stande der säcularen Fluth auf der Nordhalbkugel in der lomb. venet. Tiefebene die Strandlinie des Meeres vor 11.133 Jahren in derselben Höhe gestanden sein, in welcher die zu Beginn des diluvialen Theiles der Po-Ebene situirten jüngsten Flussterrassen gelegen sind. Der Anfang dieser Terrassen, deren Entstehungsursache bereits angedeutet wurde, befindet sich in der Uebergangszone des recenten zum diluvialen Theile der Po-Ebene. Zollikofer sagt in seiner Abhandlung Bassin hydrographique du Po: **) „Les dernières

*) Peschel vergleichende Erdkunde. Bischof chem. und physik. Geologie I. 336.
**) Extrait du Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, Nr. 41.

„terrasses s'observent à peu près à l'embouchure de l'Ollio ou à $20^{met.}$ „au-dessus du niveau de la mer, de sorte que la courbe de niveau de „$20^{met.}$ indiquera approximativement la ligne de séparation du delta „diluvien avec le delta moderne."

Da die in der Nähe der Ogliomündung situirten Flussterrassen, wo das Meer vor 11.133 Jahren gestanden sein soll, $20^{met.}$ über dem heutigen Meeresniveau liegen, so muss, nach dem heutigen Stande desselben zu urtheilen, eine mittlere jährliche Senkung des Meeres von $\frac{20}{11133} = 0{\cdot}0017^{met.}$ oder $1{\cdot}7^{mm.}$ stattgefunden haben.

Man wäre versucht, zu glauben, dass die fragliche Meeressenkung, angesichts solcher Zahlen, sich nach Ablauf grosser Zeitperioden an unseren Meerespegeln nachweisen liesse; allein, wenn man die Eigenart der Bewegung dieser Küsten näher verfolgt, so ergibt sich, dass die thätigen Naturkräfte jene Spuren, an welche die Forschung anbinden könnte, durch Complicationen zu verwischen suchen.

Der Werth der jährlichen Bodensenkung beträgt für das Gebiet von Venedig, wie bemerkt, $3^{mm.}$, für Ravenna im Mittel $1{\cdot}7^{mm.}$ und das Mittel der Verticalbewegung des ganzen Senkungsfeldes $2{\cdot}35^{mm.}$, welches entschieden grösser ist, als die für das Meer mit $1{\cdot}7^{mm.}$ gefundene. Diese Angaben lassen die Folgerung zu, dass die Differenz der Bewegungsgrössen von Festland und Meeresniveau an einem im Meeresboden festgegründeten Pegel mit der Zeit zu erkennen sein müsste, wenn die Höhenlage der, zu Anfang der Beobachtungen mit dem Meeresspiegel zur Coincidenz gebrachten Nullmarke des Pegels weiter verfolgt werden würde. Mit Beibehalt der eben erwähnten Werthe müsste beispielsweise nach Ablauf von 100 Jahren der Pegelnullpunkt sich $(2{\cdot}35 - 1{\cdot}7)\ 100 = 6{\cdot}5$ Centimeter unter dem Meeresspiegel befinden, und zwar deshalb, weil der Betrag der Bodensenkung grösser ist, und damit wäre die Thatsache des sinkenden Meeresspiegels schlagend bewiesen. Verfolgt man jedoch derlei Vorgänge eingehender, so verwirrt sich das erhaltene Bild mit dem Vertiefen in die einschlägigen Betrachtungen. Abgesehen von den ungleichen Werthen der Senkungen oder Hebungen nahe gelegener Localitäten (in Ravenna beträgt die mittlere jährliche Senkung $1{\cdot}7^{mm.}$, in Venedig $3^{mm.}$), wird innerhalb gewisser Zeitperioden auch die Regelmässigkeit der Schwankungen der täglichen Gezeiten sowohl, wie jene der säcularen Fluthwelle durch eine Menge nebensächlicher Einflüsse gestört. Wenn daher jene Correctionen nicht bekannt sind, welche bei Ermittlung des wahren Werthes im Kalküle regelmässiger Bewegungen berücksichtiget werden müssen, so werden in Folge dessen

auch jene Marken unsicher, auf welche die hypothetischen Bewegungen von Meer und Boden bezogen werden konnten. Deshalb sucht man in derlei Fällen oft den ersehnten archimedischen Fixpunkt vergebens, welcher uns, wenn die Richtung bekannt ist, auch den Werth solcher Boden- und Meeresbewegungen festlegen helfen könnte. Es ist nicht unsere Aufgabe, dieses Problem weiter zu verfolgen. Die Küsten der Adria stehen unter einer so scharfen Aufsicht von Geodäten, Geologen und Ingenieuren, dass es seinerzeit gewiss gelingen dürfte, den jede Uebersicht störenden Nebel der Muthmassungen zu durchdringen, die schwebenden Fragen dem Dämmerlichte zu entrücken und die zweifelhaften Probleme in der klaren, lebenskräftigen Atmosphäre positiver Forschung zur Lösung zu bringen.

Für die vorliegende Studie wird es genügen, in den vorgeführten Schilderungen constatirt zu sehen, dass wir in dem Bodencomplex des nordwestlichen Theiles der venetianischen Küste, wo unsere oft genannte Lagunenstadt wie ein versteinertes Märchen aus grauer Vorzeit über den dortigen Strandseen emporragt, in jeder Richtung ein ausgesprochenes Senkungsfeld vor uns haben.

## IV. Die Versandung des Lagunengebietes und der Stadt Venedig.

a. Allgemeines. Der gedrängten Schilderung der Ursachen von den Anlandungen an der nordwestlichen Küste der Adria müssen der gestellten Aufgabe gemäss consequenterweise die näheren Betrachtungen über die Versandung des Lagunengebietes folgen, wobei jene Einflüsse besonders hervorgehoben zu werden verdienen, welche mit Hinblick auf die Existenzfrage der Stadt Venedig bei der gegebenen Sachlage am meisten Ausschlag geben. Indem bei den weiteren Ausführungen der Kreis einschlägiger Erwägungen nach und nach enger gezogen wird, gehen wir von dem weiten Felde der lombard. venet. Ebene zur näheren Betrachtung der Lagunen von Venedig und der an diese grenzenden Meereszone über. Der bereits eingehaltenen Darstellungsweise gemäss wird der dynamische Einfluss des Wassers auf die Dislocation der Materialien für die Land- sowie für die Meerseite der Lagune gesondert zur Sprache gebracht. Ausserdem wird innerhalb der Lagunengrenzen auch jener Verlandungsarbeiten gedacht, welche durch das animalische und vegetabilische Leben, sowie durch die Thätigkeit des Menschen verursacht werden. Von den Lagunen an der Adriaküste

wird nur jene von Venedig eingehender verfolgt. Das Schicksal der übrigen liegt in grossen Zügen bereits in den früheren Capiteln aufgeschlagen.

Eingehender werden jene Vorgänge geschildert, welche sich in der Nähe des Weichbildes der Lagunenstadt abwickeln, dort halten wir die jüngste Vergangenheit fest, um, soweit es die positiven Thatsachen und der menschliche Blick gestatten, auf die zukünftige Gestaltung der lagunaren Verhältnisse zu schliessen, und durch Verarbeitung der haltbarsten Argumente dem nächsten Schicksale der Lagunenstadt nachzugehen. Mit Ausnahme der zunächst kommenden Ereignisse, wird auf die Detailbetrachtung grosser Zeitperioden umfassender geologischer Umbildungsprocesse, weil sie einem anderen Beobachtungsfelde zugehören, verzichtet. Jene Landschaftsbilder der Adria, deren Werden einer fern liegenden Zukunft vorbehalten bleibt, erscheinen heute hinter dem Nebel der Hypothesen und Vermuthungen noch in so unklaren Umrissen, dass es nicht leicht thunlich sein dürfte, die Entstehungsgesetze hiefür derart zu präcisiren, wie Kant seinerzeit mit den räumlich bewegten Weltkörpern es gethan hat. In dieser Studie wird die Geologie als Hilfswissenschaft auf ähnliche Weise angewendet, wie die Physiker und Mechaniker der reinen Mathematik sich bedienen, um ihren Zielen nachzustreben.

In den einleitenden Capiteln gibt das norditalienische Becken über die Entstehung und die Eigenschaften dann Eigenheiten der Mittelformen zwischen Land und Meer, welche wir an der Küste als Lagunen kennen gelernt haben, genügende Anhaltspunkte. Wie bekannt, greifen die durch Temperaturschwankungen der Atmosphäre entfesselten Kräfte sowohl auf dem Festlande als wie auf dem Meere bestimmend und gestaltend ein. Ihre Erfolge sind durch die configurative Gestaltung der Meeresküsten genügend bekannt, und, mit dem Massstabe der Menschengenerationen gemessen, fallen sie derart ins Auge, dass die mit demselben Massstabe gemessenen Meeres- und Bodensenkungen für den Augenblick ganz in den Hintergrund treten müssen.

Als wir Anfangs die Spuren meteorischer Verheerungen am Festlande verfolgten, so gingen wir auch dem Wege nach, welchen die durch die Atmosphäre gelockerten Materialien des Festlandes bis zur Meeresküste genommen haben. Aus der Verschmelzung der geognostischen und physikalischen Eigenheiten des Festlandes mit jenen des bewegten Luftkreises ergab sich ein imposantes Bild des Strebens der Materialien der Erhebungen der Erdkruste nach Horizontalität. Der Meeresgrund hingegen bleibt dem directen Einflusse der Atmosphäre entzogen, sie

vermag nur durch die Erregung des Meeres darauf indirect einzuwirken. Das trockene Land empfindet die entfesselten Kräfte der Temperaturschwankungen des Luftkreises viel mehr, als der vom Wasser bedeckte Meeresgrund. Wenn die Materialien des Festlandes durch Besonnung, durch die Verwitterung, den Frost u. s. w. mit Erfolg angegriffen und in steter Bewegung erhalten werden, so ist der Angriff der Atmosphäre auf den Meeresgrund durch das Medium der darauf lastenden Wasserschichte in Bezug auf die Materialbewegung und auf die Umbildung der Meeresküsten, wie wir gesehen haben, nicht minder hoch anzuschlagen. Die Vorgänge im Meere, in der Lagune sowie an den Küsten des Festlandes stehen stets im innigsten Zusammenhange mit dem Pulsschlage der bewegten Atmosphäre, sie ist es vorwiegend, welche die Mittelformen des Meeresstrandes zum Festland gestaltet.

Sobald die Luftströmungen über die Meeresfläche streichen, und dort mit Wasserdampf gesättigt werden, da entfesseln sie, am Festlande angekommen, tausend und aber tausend Giessbäche und geben durch die Flüsse und Ströme das entlehnte Wasser mit einem reichen Tribute continentaler Stoffe dem Recipienten wieder zurück. Dieselben Naturkräfte sorgen dafür, dass die Materialbewegung sowohl am Lande, wie am Meeresgrunde aufrecht erhalten bleibt. Dieselben Windströmungen, welche die Bewegung der Stoffe des Meeresgrundes durch das Vehikel der Wellenbewegung wach erhalten, erregen also, am Continente angekommen, auch die Materialien des Festlandes, und die Meeresküste ist der Ort, wo sie unter dem Einflusse beider Thätigkeiten zur Ruhe kommen.

Sowohl in geologischer als wie in meteorologischer Hinsicht sind in dem betrachteten Gebiete alle Bedingungen vorhanden, welche den Ausbau der Adriaküsten an hiezu geeigneten Stellen begreiflich und erklärlich machen. Die erregte Atmosphäre dieses Landstriches ist zufolge der anfänglich dargestellten Wirkungsweise gewiss fähig, von den noch nicht gealterten Gebirgsmassen der Alpen grosse Materialquantitäten zu lockern und sie den Vertiefungen des Festlandes zuzuführen. Herr Professor Eduard Suess führt in seiner bekannten, tiefgedachten Studie: „Die Entstehung der Alpen“ den Beobachter mit kundiger und sicherer Hand in die Regionen dieser Gebirge, welche sich während der tertiären Zeit und am Schlusse derselben aufgerichtet haben sollen. Die Erhebung dieser Massen dauert selbst bis in die jüngste Vergangenheit fort.

Herr Professor Suess sagt: „Die Versuche, das Alter der Alpen „oder, richtiger gesagt, die Epoche ihrer Aufrichtung festzustellen,

„müssen, darüber dürfte wohl unter den Kennern der Alpen gegenwärtig „kaum ein Zweifel bestehen, von einem anderen Standpunkte als in „früheren Jahren betrachtet werden. Was festgestellt wurde, ist die „allerdings für die ältere Anschauung ziemlich überraschende Thatsache, „dass in den Alpen noch nach Ablagerung eines Theiles der mittel-„tertiären Schichten eine sehr allgemeine Bewegung der Alpen statt-„gefunden hat. Bald fand man aber im Apennin, in den Pyrenäen, „in den Karpathen dasselbe; im Kaukasus nehmen sogar sarmatische „Schichten an den grössten Störungen theil. Hieraus folgt nun, dass „die Bewegungen, welche die Aufrichtung dieser Ketten herbeigeführt „haben, bis in eine verhältnissmässig junge Zeit angedauert haben."

Die Alpen tragen auch alle Jugendreize der Entstehung an sich. Sie beherbergen zahlreiche Quer- und Längsthäler, mit einer Menge von Seen. Dieses Gebirge bietet durch seine Gletscherweit, durch die schroff emporragenden, zum Theile pflanzenlosen Gesteinsmassen der Materialauflockerung und Bewegung zahllose Angriffspunkte dar, in weit höherem Masse als in den Apenninen, welche durch den Einfluss der Atmosphäre gealterter und stabiler geworden sind.

Mit der Gebirgswelt im Einklange stehen die continentalen Flüsse, welche die steilen Alpenthäler verlassen und der lombardisch-venetianischen Ebene zueilen. Der Po fliesst parallel zur Axe des Alpengürtels, hingegen ist die Abflussrichtung der Küstenflüsse normal auf das Streichen dieser continentalen Erhebungen gerichtet. Nach Peschel heissen die erstern Längen- und die letzteren Querströme. Bei keinem dieser Flüsse, welche von den Alpen gespeist werden, ist eine Ermüdung eingetreten. In den Schluchten der wilden zerrissenen Gebirgsmassen rauschen zahllose Giess- und Wildbäche; durch das starke Gefälle der Gerinne erwachen die Incremente der schlummernden Kraft, und sie erhalten dadurch eine Frische und Arbeitscapacität, welche zuweilen alle Vorstellungen übersteigen. Schutt und Wasser eilen brausend hernieder in die norditalienische Ebene, bis die Wasserkraft am Meere erstirbt und die Materialien zur Ruhe kommen. Bei dem bedeutenden Höhenunterschied zwischen der Quelle und der Mündung und verhältnissmässig geringer Flussentwicklung, dauert die Erosion des Wassers in den Schluchten und Thälern der Alpen noch fortwährend an. Die Gebirgsconturen unserer Alpen sind zerrissen, es fehlen jene sanften, am Horizonte projicirten Linien der Gebirgsgipfel, dann die breiten, fertigen sanftansteigenden Thäler, welche zumeist gealterten Gebirgen angehören.

Wohin sich auch das Auge in das so bewegte Landschaftsbild der Alpen versenken mag, so kann bei den jugendfrischen, in nicht

gealterten Gebirgen geborenen Flüssen von einer Ermüdung in der Materialbewegung, oder dem Eintreten einer Sedimentarmuth wohl noch für lange keine Rede sein. Das Bild des Schattenrisses auf dem Hintergrunde der Gebirge steht mit dem Anwachsen des im selben Gebiete stehenden Schwemmlandes an der Küste im innigsten Zusammenhange.

Mit Ausnahme von kleineren Ruhepausen in der Geschiebeführung, ist die Materialbewegung in den oberitalienischen Flüssen sehr bedeutend. Wenn auch die Adda und einige andere Alpenflüsse, bevor sie münden, Klärungsbassins passiren müssen, und ihnen die Aufgabe zufällt, Gebirgsseen auszufüllen, so holen andere Wasserläufe des Gebietes diesen Entgang in der Geschiebsbewegung durch ihre Ueberleistungen wieder reichlich nach.

Das configurative Küstenbild des nördlichsten Theiles der Adria drängt dem Beobachter die Thatsache auf, dass die axialen Flussverlängerungen im jetzigen Meere central zusammenlaufen. Zwischen dem Isonzo und der Piave sind die Flussläufe von Nord gegen Süd gerichtet, zwischen dem Sile, dem Bacchiglione und der Etsch liegen sie nordwestlich, nur der Po allein fliesst in diesem Gebiete mit ein paar kleineren Flüsschen direct von West nach Ost. Während die Küstenflüsse zwischen dem Isonzo und Bacchiglione die Landanhäufungen gegen Süden in das Meer vorschieben, baut der König der norditalienischen Flüsse, der Po, von der Etsch unterstützt, sein breites Delta in der Richtung gegen Osten aus.

Nach Dr. Gustav Bischof sollen die mineralischen, im Süsswasser aufgelösten Bestandtheile, bevor sie sich ausscheiden, weit in das Meer geführt werden. Aber auch die zur Zeit grosser Anschwellungen in mechanischer Suspension im Süsswasser enthaltenen schlammigen Stoffe werden im Delta und an der Küste nicht im ganzen Betrage zur Ruhe kommen, sondern ein Theil derselben setzt sich im offenen Meere ab. Das specifisch leichtere Süsswasser schwimmt über dem specifisch schwereren Meerwasser,*) und die entsprechenden Winde treiben auf diesem Wege auch die feinsten Theilchen des Sediments weit in das Meer mit, wo

---

*) Die mächtigen Süsswassermassen des Amazonenstromes schwimmen noch meilenweit von der Küste entfernt auf dem Meerwasser. (Spec. Gewicht des Wassers des Amazonenstromes 1·0204, jenes des dortigen Meerwassers 1·0262.) Der Mississippi fliesst in einem circa $1^1/_3$ Meilen breiten und 7 Fuss tiefen Wasserstrom in den Golf von Mejico. Derselbe fliesst auch über das Salzwasser weit hin, dem er zum Theil seine eigene Geschwindigkeit ertheilt. In v. Klöden physische Geographie und Dr. Ernst Diefenbach Geologie finden sich weitere Ausführungen.

sie dann zu Boden sinken. Die Untersuchungen der Materialgattungen des Grundes der an die Küste grenzenden Meereszone ergeben, dass in den Meerestiefen sich zumeist Schlammschichten aufbauen, während an der Küste und im seichten Meer die Sandschichten sich ansetzen, welche mit dem Vorrücken der Küsten in das Meer die Schlammschichten mit der Zeit bedecken.

Die Anschwemmungen des kräftigen Po-Flusses mit seinem ganzen Apparat von Nebenflüssen rücken gegen Osten, jene der übrigen Küstenflüsse jedoch in der Richtung gegen Süden vor. Die Materialablagerungsrichtungen beider Flussgruppen stehen daher fast senkrecht zu einander. Von den 25·1 Mill. Cubikmetern auf Trockenrückstand reducirten Materiales, welche die gesammten Flüsse Norditaliens in das Meer abgeben, entfallen 15·6 Mill. auf den Po und 9·5 Mill. auf die Nebenflüsse zwischen der Etsch und dem Isonzo. Der Po ist demnach in Bezug auf die Materiallieferung gegen die Küstenflüsse auffallend im Uebergewicht. Beachtet man zudem, dass das Po-Delta jährlich im Mittel 60$^{met.}$ vorrückt, weiters, dass die Küste bei Brondolo in den letzten 60 Jahren einen Landzuwachs von 600$^{met.}$, oder jährlich von 10$^{met.}$ erhielt, und schliesslich, dass die Sandbänke des Isonzo nach den Angaben des österreichischen Fregattencapitäns Freiherrn v. Oesterreicher jährlich um 30$^{met.}$ in das Meer sich verschieben, so wird aus diesen Angaben über den Zuwachs der nördlichen Adriaküsten die Thatsache klar, dass sich dieselbe durch das Vorrücken des Po-Schwemmlandes in der Richtung von West nach Ost aufrollen wird und während dieses Processes rückt die Nordküste bei der gegebenen Sachlage mit Hinblick auf den verschiedenen Werth der Materiallieferungen beider Flussgruppen um die Breite des Po-Deltas nach Süden vor.

Wie aus jedem Kartenbilde entnommen werden kann, hat sich das Po-Delta gegen Osten schon so weit vorgebaut, dass man die Ansicht aufgeben muss, es würden die mächtigen Materialmassen dieses Stromes das Lagunengebiet von Venedig nicht beeinflussen. Wenn schon nicht direct, so geschieht dies indirect durch die fortschreitende Umgestaltung der Küste und die allmälige Abschnürung des Golfes von Venedig, welche der freien Wellenbewegung und den aus derselben erwachenden Strömungen aus dem Grunde hinderlich sind, weil die an diesen Küsten gegeneinander bewegten Wassermassen sich stauen und die Materialablagerung fördern. Wenn die Wellen und Wellenströmungen dem Ausbreiten der Süsswassermassen und ihrer Sedimente grosse Widerstände entgegensetzen, so ist andererseits zu bemerken, dass die Gezeiten die Landbildungen an Deltaküsten nicht hindern. Die Fluth

bezweckt in dem Mündungsgebiete von Strömen eine sechstündige Stauung des Abflusswassers und der Strom wird dadurch gezwungen, sich in seinen verschiedenen Armen so zu erbreitern, dass er das sechsstündige Stauwasser aufzunehmen vermag. Hingegen befördert die Ebbe den Erguss und das Vordringen des gestauten Wassers in das Meer und die darin vertheilten feinen Sedimente gehen als Vorposten weit hinaus, um am Meeresgrunde das Fundament für das nachrückende Schwemmland vorzubereiten.

Nachdem die säculare Fluth nach Dr. Schmick auf der Südhalbkugel steht, so dürfte sie nach circa eilftausend Jahren auf der Nordhalbkugel wieder den höchsten Stand erreicht und die Flachküsten der lomb.-venet. Ebene bedeckt haben. Unter der Voraussetzung, dass die oft besprochenen Meeresspiegelschwankungen sich bestätigen, kann angenommen werden, dass das Schwemmland der Flachküsten der Adria vom steigenden Meere gegenwärtig nicht beeinflusst wird, und dass sich die hiezu geeigneten Küstenstriche jetzt ruhig selbst dort ausbauen können, wo das Festland sinkt, weil, wie am Po und an andern Stellen nachgewiesen wurde, der Neuzuwachs an Schwemmland noch immer grösser ist, als die durch das Zusammenbacken des Bodens erfolgende Schichtensenkung. Das Lagunengebiet von Venedig wird schon lange verlandet sein, bevor der Po durch das Vorschreiten des Deltas und durch das Aufrollen der Küste darauf direct Einfluss nehmen kann und das seinerzeit steigende Meer wird nach eilftausend Jahren nicht mehr die Lagune, sondern das Festland von Venedig zu bedecken haben.

b. Landseite der Lagune. Verlandung derselben durch die Flüsse.

Die Ursachen, welche sich bei der Verlandung der Lagunen von Venedig in erster Linie geltend machen, sind die dort situirten Flüsse einerseits und die Meeresthätigkeit andererseits. Von den Flüssen sind wieder jene zu unterscheiden, welche in der Nähe der Lagune in das offene Meer münden, und solche, welche sich direct in die Lagune entladen. In der Nähe der Lagune, und die Mündung am offenen Meere situirt, haben wir im Nordosten die Piave und den Sile, im Südwesten den Bacchiglione und die Etsch. Direct in die Lagune entladen sich gegenwärtig noch die Brenta, der Novissimo, der Marzenego, Dese, Zero, der Businello und andere kleinere Wasseradern.

Die Etsch und der Bacchiglione bringen der Lagune von Venedig, weil sie von den dortigen Häfen windabseits liegen, wenig Gefahr; die herrschende Wellenströmung bewegt die Materialien dieser Flüsse gegen Süden, dem Po-Delta zu.

Hingegen liegen die Piave und der Sile an der Windseite der venetianischen Häfen, und da die herrschende Wellenbewegung und die daraus entstehenden Strömungen mit der Richtung der Litoralströmung zusammenfallen, so können die Sedimente dieser Flüsse den Ausbau der Sandbänke vor den Laguneneinfahrten vielfach unterstützen. (Siehe Situat. Tafel II. und Fig. 2 auf Tafel IV.) Die Gefahren, welche die Piave der Lagune von Venedig schon seit altersher brachte, erkannten die alten Venetianer sehr zeitlich; die Mündung dieses Flusses wurde aus dem Grunde mit einem grossen Kostenaufwande nach Cortellazzo verlegt. Trotzdem wird sich der durch das Vehikel der Wellenbewegung begünstigte Materialtransport nach den Lagunen von Venedig schwer aufhalten lassen. Bei der Besprechung der Häfen von St. Lido, Erasmo und Treporti kommen wir auf dieses Thema wieder zurück.

Jene Flüsse, welche direct in die Lagunen ausfliessen, geben ein wesentlich ganz anderes Bild. Die Schwemmproducte, welche sie bringen, bleiben in dem Falle im stillen, ruhigen Lagunenbecken liegen und werden nur zum geringen Theile durch die Gezeitenrückströmung in das offene Meer dislocirt. Aus den früheren Abschnitten ist bekannt, dass die Venetianer schon im Jahre 1310 mit den Flussablenkungs-Experimenten begonnen haben. Nach 500jährigem Ringen mit den Elementen waren die schlammreichsten lagunaren Flüsse ganz aus der Lagune verbannt, und ihre Mündungen an das offene Meer verlegt. Für die Verlandung der Stadt Venedig waren damals die Brenta und der Sile des grossen Schlammreichthums wegen am gefährlichsten, ihre Leidensgeschichte wurde bereits erörtert. Es ist aus dem historischen, die Flussablenkungen behandelnden Theile dieser Schrift weiters zu ersehen, dass die Gefällsverhältnisse der lagunaren Flüsse seinerzeit gerade nicht in einem beneidenswerthen Zustande waren; erst im Jahre 1840 wurden die alten Verhältnisse der Brentatrace durch die bekannten Regulirungsarbeiten mit der Preisgebung der Lagune von Chioggia sanirt. Die übrigen lagunaren Flüsse haben die Tracen aus der Zeit der Flussablenkungen beibehalten.

Die gegenwärtigen Zustände der einzelnen Lagunentheile ergeben folgendes Bild:

1. Die obere Lagune zwischen den Wasserscheiden St. Giacomo delle Palude und dem Argine di St. Marco. Dieser Lagunentheil hat durch die Sedimentablagerungen der Flüsse am meisten gelitten. Seinerzeit mündete dort zwischen Altino und Porte grande bekanntlich der Sile. Heute nimmt dieses Becken durch den Taglio dell' Osselino, den Marzenego, weiters den Dese und Zero bei Cona auf. Dem Beobachter

drängt sich die traurige Thatsache auf, dass der grösste Complex dieser Lagune durch Sumpfbildungen vertreten ist. Abgesehen von dem Fortschritte des Ausbaues in der Landzunge von Pordelio, welche später zur Sprache kommt, ist die Lagune zwischen Torcello und dem Argine St. Marco sehr träge geworden, weil die verschlämmten Canäle den natürlichen, vom Meere aus durch die Gezeiten genährten Spülprocess nicht genügend zu unterstützen vermögen.

Zwischen dem Litorale Cavallino und dem Taglio del Sile ragen zahlreiche cultivirte Eilande aus dem Wasser hervor, welche von Barenen und Sümpfen umgeben sind. In der Nähe der Lagune lag seinerzeit bekanntlich die Mündung der Piave. Von den oben erwähnten Flüssen war es der Sile, welcher mit seinem sedimentreichen Wasser der obern Lagune viel Schaden zufügte, und er war es, der im Verein mit andern dort situirten Wasserläufen an der Existenz vieler lagunaren Städte und Dörfer gerüttelt. Das sinkende Land unterstützte den Zustand der Sumpfbildung, weil die Schwemmproducte der Flüsse wahrscheinlich nicht hinreichten, um den angeschwemmten Boden ganz trocken zu legen.

Als der Versumpfungsprocess bis Burano, Murano, also selbst vor den Thoren von Venedig fühlbar wurde, da verwirklichte sich die besprochene Sileflussablenkung. Uebrigens hat der schlechte Zustand des Hafens von Treporti die Verschlechterung dieser Lagune mitverschuldet.

Unter den vielen vernichteten Orten befindet sich auch Torcello, welches diesem lagunaren Versumpfungsprocess zum Opfer fiel. Zwischen Sümpfen, Wein- und Obstgärten gelegen, erinnern die Reste der Baudenkmale des einstigen Torcello an dessen längst verlebte Blüthezeit. Bevor noch die Natur gegen die 40.000 Einwohner von damals das Verbannungsdecret erliess, stand die blühende Stadt in tiefer, frischer, von kräftigen Gezeiten belebter Lagune. Aus der Wechselwirkung der Anschwemmungen der Flüsse und des, durch den Hafen von Treporti immer matter gewordenen Spülprocesses der Gezeiten erwuchsen die jetzigen Sümpfe, aus welchen der giftige Hauch der Fieberluft entsteigt, um sich über der Stadt auszubreiten. Unter den Decreten der Republik befindet sich eines aus dem Jahre 1685, worin die Stadt Torcello wegen der ungesunden Luft als unbewohnbar erklärt wird, die Besiedlung des Ortes wurde verboten. Das war das Aechtungsdecret, welches die Menschen gegen die in Zerfall begriffene Niederlassung unterzeichnet hatten.

Von dem einstigen Torcello sind nur wenige Bauten mehr erhalten. Der lagunare Umbildungsprocess hat die alten Paläste bis auf einige

Reste in den Lagunenschlamm begraben. Geheimnissvolle Mährchen schwirren durch die schwüle Fieberluft und in der Erde graben und suchen die Menschen nach den versunkenen Resten der zerstörten Stadt und spüren durch die Sprache der Funde den alten Sitten, Gebräuchen und der Geschichte längst verblichener Generationen nach. Von dem wettergebräunten und verwitterten Gemäuer der alten Domkirche blickt reichlich ein Jahrtausend auf die wenigen Gebäude des stillen und einsamen Lagunenortes nieder und in den Kirchenfenstern drehen sich als Fensterabschlüsse hoch oben in eisernen Angeln bewegliche Steinplatten, schwerwiegende Zeugen aus jener Zeit, wo der Stein als Constructionsmateriale über Eisen und Holz noch die ganze Herrschaft inne gehabt hatte.

Von einem Stillstande des Verlandungsprocesses der oberen Lagune kann wohl keine Rede sein. Durch die Ablenkung des Sile wurde derselbe nur deshalb verzögert, weil der Schlammgehalt des kräftigsten der dort situirten Flüsse gegenwärtig sich zum grössten Theile direkt in das offene Meer entladet. Obwohl die Sedimente der nördlich von Mazorbo und Torcello in die Lagune von Cona mündenden Flüsse Marzenego, Dese und Zero die Sumpfbildung nicht so kräftig unterstützen können wie es früher durch den Sile geschah, so ist der nachtheilige Einfluss, welchen diese Wasserläufe auf die obere Lagune ausüben, trotzdem nicht zu unterschätzen, weil in Folge des geschwächten, durch die Gezeiten vom Meere aus unterhaltenen Spülprocesses die Sedimente fast im ganzen Betrage in der Lagune liegen bleiben müssen; die erdigen Stoffe finden in wenig bewegtem Wasser genügende Zeit, sich zu setzen und den Sumpfboden zu erzeugen. Der Sile mündet nicht in eine bewegte, vom natürlichen Spülprocesse gekräftigte Lagune. Der Gezeitenrückstrom konnte durch den tiefen Canalhafen von Treporti eine Menge Schlammes dem offenen Meere zuführen. Nach der durchgeführten Verbannung des Sile erhielt die Lagune zwar weniger Schlamm, da aber die Kraft des natürlichen Spülprocesses in gleichem Masse abgenommen hatte, so wurde damit nicht viel gewonnen. Die Regulirung der Sile wäre in dem ausgeführten Sinne der Lagune besonders dann dienlich gewesen, wenn die Verbesserung und Erhaltung des Canalhafens von Treporti, welcher die obere Lagune speist, gleichen Schritt gehalten hätte, dann würde der natürliche Spülprocess im Stande gewesen sein, trotzdem noch mehrere Flüsse ihre Sedimente dort deponiren, die Kraft der neuen Lagune ausgiebig zu unterstützen.

Der Verfall der oberen Lagune hielt, wie wir sehen werden, mit dem Verfalle des Canalhafens von Treporti gleichen Schritt. Die einfachste Situation des Lagunengebietes (siehe Tafel II.) macht schon ersichtlich, dass das Sumpfterrain von Nordost aus gegen Venedig zu an Ausdehnung

gewann und noch gewinnt. Ausserdem wird die Sumpfbildung noch durch das sinkende Land unterstützt, weil die Sedimentmassen der in dieses Lagunenbecken einmündenden Flüsse wahrscheinlich zu gering sind Gleichgewicht zu halten und den versumpften Bodencomplex in der grossen Ausdehnung aufzuschlicken und trocken zu legen.

Die Commission zur Erhaltung und Verbesserung der Lagunen von Venedig widmet der oberen Lagune, namentlich aber dem Businello, besondere Aufmerksamkeit. Dieser Silecntlader befördert durch sein schlammiges Wasser die Sumpfbildung in der Nähe von Venedig deshalb wesentlich, weil er nördlich von Burano in die Lagune ausfliesst. Man will den Businello wieder verschliessen und dafür in einer Unterfahrung des Silebettes das Wasser des Vallio und Meolo durch den Canal Lanzoni in die viel östlicher gelegenen Valle di Ca Zane und Palude maggiore ableiten.

2. Die mittlere Lagune, bestehend aus den Lagunentheilen von St. Erasmo, Lido und Malamocco, gelegen zwischen der Wasserscheide St. Giacomo di Palude, südwestlich von Mazorbo und jener zunächst von Valle dei Sette Morti nördlich des Ortes Pelestrina. Der nordöstlichste Theil dieser Lagune ist am meisten bewohnt. An das rege Leben der Bewohner knüpfen sich begreiflicherweise eine Menge Industriezweige, welche durch die Abfallstoffe zur Verschlämmung der Canäle sehr viel beitragen. Die mittlere Lagune ist von grösseren Zuflüssen vom Lande her ganz frei; ausser durch die Schifffahrtscanäle der Terraferma erhält sie von den natürlichen Wasserläufen keinen Zufluss. Die Brenta, der Marzenego, welche seinerzeit mit ihren Sedimenten der Stadt Venedig gefährlich waren, sind bekanntlich aus dieser Lagune entfernt. Während die Lagune von Malamocco durch den Gezeitenspülprocess am besten conservirt wird und sehr kräftig functionirt, ist die Lagune von St. Erasmo und Lido durch die Wirkungen des organischen Lebens, durch die Stoffe der Verwitterung fester Massen (die Abwitterung an den Materialien, aus welchen die zahlreichen Wohnsitze erbaut sind) und durch die Thätigkeit des Menschen, welche sich namentlich auf den verschiedenen Industriegebieten äussert, verunreiniget. Die Quantitäten fester Ablagerungsmaterialien, welche aus den Lebensbedürfnissen grosser Menschenmassen entspringen, sind nicht gering. Man erwäge nur, wie viel Staub und Sand von der dünnen Abwitterungsschichte an den Gesteins- und sonstigen Materialoberflächen dieses Häusermeeres durch den Regen abgewaschen und in die Lagunencanäle abgeführt werden. Wenn auch strenge Verordnungen bestehen, dass Mauerschutt und sonstige Materialien nur in hiezu bestimmten, der

Lagune unschädlichen Orten deponirt werden sollen, so ist die genaue Handhabung derselben schwer zu controliren. Zu dem Allen kommt noch die Thatsache, dass die Unrathsschläuche der alten Häuser der Stadt direct in die Fahrcanäle münden. Bei Neubauten und renovirten Gebäuden wird eine solche Anlage freilich nicht mehr gestattet. Es kann zwar eingewendet werden, dass der natürliche Gezeitenrückstrom den grössten Theil dieser Stoffe in das Meer mitnimmt. Dies ist wohl bei der wenig bewohnten Lagune von Malamocco der Fall, allein ihr Einfluss reicht nur bis zur Wasserscheide von St. Spirito. In der stark bevölkerten Lagune von St. Erasmo und Lido hingegen wird der Spülprocess aus dem Grunde von Jahr zu Jahr matter, weil zufolge der späteren Nachweise die Hafencanäle von Lido und St. Erasmo vernachlässigt sind und die Sandbänke, welche sich an der Mündung dieser Canäle meerseits aufbauen, erheben und ausdehnen (siehe Blatt IV. Fig. 1), den Gezeitenrückstrom immer träger machen, so zwar, dass eine Menge fester Stoffe in der Lagune zurückbleiben müssen, welche die Gezeiten bei belebterer Strandsee sonst ins offene Meer mitgenommen hätten. Aus dieser Darstellung erhellt, dass auch die flussfreie Lagune bis auf den Theil von Malamocco mit bedeutenden Sedimentablagerungen zu kämpfen hat; wenn auch nicht alle in den Flüssen den Ursprung haben, so ist der schädliche Einfluss, den sie auf die Lagune ausüben, doch nicht zu verkennen. Nebst den Schifffahrtscanälen werden auch die dort mündenden, oft unscheinbaren continentalen, zur Regenzeit erwachenden Wasseradern die lagunaren Sedimentablagerungen gewiss entsprechend unterstützen. Die Wahrheit dieser Thatsachen wird durch die vielen Baggerungen, welche zur Erhaltung der Fahrwassertiefe der Canäle nothwendig werden, am besten bestätiget. Die fetten Bestandtheile der obersten Schlammschichten werden an der Terraferma als Dünger verwendet; die tiefer gelegenen Schichten des Schlammmateriales hingegen an hiezu geeigneten Stellen der Lagune deponirt oder auf das offene Meer geschifft und dort versenkt.*)

3. Die untere Lagune, zwischen der Wasserscheide nächst der Valle dei Sette Morti nördlich des Ortes Pelestrina einer-

*) In früherer Zeit verwendete man jenes Material, welches bei der Canalbaggerung gewonnen wurde, zur Verstärkung bereits bestandener Inseln oder deponirte dasselbe an hiezu geeigneten Stellen innerhalb der Lagunen und es entstanden daraus mehrere neue Inseln. Wir erinnern weiters an die Contrada Vittorio Emanuele, dann Contrada nuova dei Giardini, welche in neuerer Zeit durch Trockenlegung der dort bestandenen Canäle hergestellt wurden.

seits, und dem Conterminationsdamme und der Schleusse von Brondolo andererseits.

Viel rascher als die obere und mittlere geht die untere Lagune und die darin situirte Stadt Chioggia dem Schicksale der Versumpfung entgegen.

Die schlammreiche Brenta, welche, wie gesagt, um das Jahr 1610 ganz aus dem Lagunengebiet verbannt und im Jahre 1840 wieder in die Lagune von Chioggia zurückverlegt wurde, wird die letztere, wenn nicht Abhilfe geschaffen werden sollte, bis zum Anfang des künftigen Jahrhundertes total vernichtet haben.

Die grosse Verlandungscapacität dieses Flusses äussert sich namentlich in der raschen Ausbildung des Delta und in dem Vorrücken seiner Küste. Nach den Aufnahmen des österreichischen Obermarinecommandos aus dem Jahre 1860 war die äusserste Stelle der Deltaküste dieses Flusses (Spiaggia della Val d'Aseo) 5·1 Kilometer vom Fort St. Felice entfernt. Nach den Aufnahmen des Ingenieurs Müller aus dem Jahre 1870 beträgt dieselbe Entfernung rund 4·2 Kilometer. Das Vorrücken dieser Küste entspricht daher einem jährlichen Werthe von beiläufig 90$^{m}$. Es muss aber wieder erinnert werden, dass der Fluss bisher zumeist die seichteren Vertiefungen der todten Lagune auszufüllen hatte, gegenwärtig, wo der grösste Theil des Schlammmateriales in den tieferen Complexen der lebendigen Lagune zur Ruhe kommt (siehe Tafel III. Fig. 1 die angedeuteten Linienzüge E E E . . und G G G . .), dürfte sich das Delta und die damit verknüpfte Sumpfbildung etwas verlangsamen; sobald aber diese Vertiefungen ausgefüllt sind, dann wird das zukünftige Schwemmland plötzlich über den jetzigen Wasserspiegel emportauchen. Aus den Erwägungen der bestehenden Zustände dieser Lagune geht das Resultat hervor, dass, wenn bei der Brenta in der Sedimentführung kein Stillstand eintreten sollte, Chioggia in 38 Jahren verlandet und mit Sumpfboden umgeben sein werde. Das jetzt 5 Kilometer breite Brentadelta wird sich an die lagunaren Küsten von Litorale Pelestrina und Sottomarina angeschlossen haben, und der Brentafluss wird seine Wassermasse dann direct an das offene Meer abgeben. Die Consequenzen, welche aus diesen Ereignissen entspringen, wurden im 2. Capitel zur Genüge beleuchtet. An dieser Stelle kommt nur noch zu bemerken, dass, wenn die Brentamündung einmal im jetzigen Hafen von Chioggia, das ist am offenen Meere, liegen wird, so werden die schädlichen Einflüsse der Sümpfe des Hinterlandes der verlandeten Lagune, wenn dagegen nichts geschieht, noch lange nachwirken. Die Hauptsedimentmasse des Flusses, welche zur weiteren Erhöhung und Aufschlickung des Sumpf-

bodens dienlich sein könnte, wird in dem Falle an das Meer abgegeben und ist für das versumpfte Hinterland verloren. Zudem wird die Sumpfbildung durch das Zusammenbacken des neuen Schwemmlandes und durch den ohnehin sinkenden Boden nur unterstützt, dabei wird die Volumensverminderung der Sedimentschichten durch neue ausgiebige Materialaufträge nicht ausgeglichen, und die Trockenlegung des Sumpfbodens nicht entsprechend gefördert.

Schliesslich sei noch des trockenen, an Brondolo grenzenden Bodencomplexes gedacht, welcher zwischen dem Bacchiglione (Pontelungocanal), der Etsch und Stadt Padua gelegen ist.

Die alten Geschichtsschreiber berichten, dass die Lagune seinerzeit bis zum Fusse der Monte Euganei gereicht haben soll. Der jetzt blühende Landstrich zwischen dem Hafen Fossone, der Etsch, der Schleusse von Brondolo und dem angrenzenden Conterminationsdamme (siehe Tafel III., Fig. 1) war vor nicht langer Zeit noch Lagunenboden, welcher sich an die jetzige Lagune von Chioggia anschloss. Die Brenta, der Bacchiglione, der Novissimo, welche aus der Lagune von Venedig dorthin verbannt wurden, haben im Vereine mit der Etsch diesen Bodencomplex im Laufe der Zeit trocken gelegt.

Die Resumirung der vorliegenden Entwickelungen ergibt für die Landseite der Lagune ein interessantes Gesammtbild, in welchem sich alle Stadien des Lagunen-Versumpfungs- und Verlandungsprocesses vertreten vorfinden. Der trockene Boden zwischen der Etsch und dem Bacchiglione gibt das Bild einer vollends verlandeten Lagune. In der todten Lagune sehen wir als Uebergangsglied das Bild des Zerfalles und der Zersetzung, des frischen — durch das Leben der Meeresbewegungen vor Sumpfbildung geschützten — Strandsees. Die Situirung der lagunaren Zuflüsse ist gegenwärtig derart, dass sie am nordöstlichsten und südwestlichsten Theile dieses Gebietes die Lagune schädigen und vernichten. Der continentale Küstensaum der mittleren Lagune wurde durch die Ablenkung der Flüsse von der Sedimentzufuhr am Lande ganz befreit. In der oberen Lagune liegen die Sumpfbildungen mit einem bedeutenten Hinterlande bereits vor den Thoren von Venedig. (Siehe Situation-Tafel II.) Die Lagunentheile von Lido und St. Erasmo, welche der Stadt zunächst liegen, functioniren wegen des in den zugehörigen vernachlässigten Hafencanälen erschwerten natürlichen Spülprocesses — ebenfalls nicht gut. Mit der Versumpfung derselben fällt der erste bedeutende Schlag gegen die Existenz von Venedig, jedoch nicht von der Landseite, sondern, wie wir sehen werden, von der Meerseite aus. Die gegenwärtige Sachlage ergibt, dass die

untere Lagune durch die Brentaanschwemmungen zuerst vernichtet wird und damit wird die Existenz Chioggia's, aber nicht jene von Venedig, in Frage gestellt. Sobald die Brentamündung im Hafen von Chioggia liegt, erhält der nördliche Theil der unteren Lagune von diesem Hafen aus kein Spülwasser mehr und die Lagune von Malamocco wird sich auf Rechnung der unteren Lagune aus dem Grunde vergrössern, weil der, durch den Canalhafen von Malamocco einzig mögliche kräftige Spülprocess der Gezeiten die zwischen beiden Lagunen in der Nähe von Valle dei Sette Morti bestehende Wasserscheide nach Südwesten drängen wird. Die am offenen Meere liegende Brentamündung schadet, weil sie windabseits liegt, den noch übrig bleibenden Lagunen nicht mehr. Der Marzenego, der Dese, Zero, der Businello werden die Arbeit der gänzlichen Versumpfung der oberen Lagune, was bald nachgewiesen wird, nur mit Beihilfe des Meeres zu leisten im Stande sein, und der untere Theil der mittleren Lagune stirbt erst mit der Versandung des Canalhafens von Malamocco.

Hätten die alten Venetianer auf die Verbannung der schlammreichen Flüsse aus der Lagune nicht so consequent und rücksichtslos hingearbeitet, so wäre unter dem Beibehalte der alten Flusstracen das früher begrenzte Gesammtlagunenbecken, wenn schon nicht trocken gelegt, so doch zu mindest versumpft. Unter Beachtung des Standpunktes, dass die Lagunenstadt in dem Handel zwischen dem Orient und dem Occident seinerzeit eine hervorragende Rolle spielte, lässt sich die rücksichtslose Durchführung der Flussregulirungsexperimente an der Terraferma gewiss rechtfertigen. Nehmen wir an, dass die mittlere Tiefe des ganzen Lagunencomplexes (todte und lebendige, also die versumpften, seichten und tieferen Partien der Lagune) mit dem angegebenen Flächeninhalte von 550,000.000 □$^{met.}$ zu Anfang des 14. Jahrhundertes, als sich in Venedig die ersten Gedanken für die wirkliche Verbannung der Flüsse zu regen begannen, 2$^{met.}$ betragen hätte, so wäre mit Rücksicht auf die damals bestandenen lagunaren Landzuflüsse (Bacchiglione, Brenta, Novissimo, Dese, Zero, Sile — vorausgesetzt dass kein bedeutender Stillstand in der Materialbewegung — was nicht anzunehmen ist — eingetreten sein würde) der Lagune (mit Beibehalt der früheren Angaben) ein jährliches, auf Trockenrückstand reducirtes, Sedimentquantum von 2,606.731 Cubikmeter zugekommen.

Das Lagunenbecken wäre sonach von Anfang des 14. Jahrhundertes an gerechnet in

$$\frac{550 \times 2}{2 \cdot 6} = 423 \text{ Jahren}$$

ausgefüllt oder zumindest in solches Sumpfland verwandelt worden, dass ein Bewohnen der dortigen Städte, in der Weise, wie es heute geschieht, gar nicht denkbar gewesen sein würde. Und wenn die für den Anfang des 14. Jahrhundertes angenommene mittlere Tiefe des gesammten Lagunenbeckens noch grösser als mit 2^met.^ in Rechnung gebracht wird, so ergibt die approximative Rechnung ebenfalls, dass die Lagune gegenwärtig dem Zustande der Versumpfung verfallen sein müsste und nicht geeignet wäre, grösseren Menschenmassen als Wohnplatz zu dienen. Berücksichtiget man schliesslich die Rückwirkung der im Stadium der Versumpfung begriffenen oder schon versumpften Lagune auf die menschlichen Niederlassungen, so sind auch in dieser Hinsicht Wohnorte zu verzeichnen, welche sich in verschiedenen Phasen des Verfalles befinden. Torcello bietet uns das Bild des vollendeten, Chioggia das Bild des beginnenden Verfalles von Lagunenstädten; und jene Wohnorte, welche in der Reihe solcher Rückbildungsprocesse als Mittelglieder dienen könnten, wo so zu sagen neben der Fülle der Lebenskraft sich die ersten Vorboten des Alters zu zeigen beginnen, wird ein geübtes Auge in der Lagune sofort aufzufinden vermögen. Die gestaltenreiche Küste zwischen der Piave und dem Hafen Fossone bietet hiefür die mannigfaltigsten Bilder.

c. Meerseite der Lagune. Versandung der Canalhäfen (Laguneneinfahrten).

Durch die Ablenkung der lagunaren Flüsse haben die alten Venetianer die landseitigen Verlandungsgefahren von der Lagune mit aller Energie ferne zu halten gesucht. Diesem Ringen der Menschen mit den Naturkräften verdankt, wie gesagt, Venedig den heutigen Bestand. Trotzdem die auf Bildung des Schwemmlandes gerichteten Kraftäusserungen der Elemente durch Flussregulirungen abgeschwächt wurden, hat die Natur andere Mittel und Wege gefunden, dem Ziele der Vernichtung der frischen Lagune nachzustreben.

Bevor indessen die Frage der meerseitigen Materialbewegungen weiter verfolgt wird, dürfte es wichtig sein, sich die einflussnehmendsten Factoren der meterologischen Verhältnisse der Lagunenstadt ins Gedächtniss zurückzurufen.

1. Die resultirenden vorherrschenden Windrichtungen von Venedig befinden sich sämmtlich auf der östlichen Hemisphäre (siehe Tabelle im Text bei den meterologischen Verhältnissen über Venedig und Fig. 2 Tafel IV.); sie schwanken zwischen Nord und Süd hin und her. Im Jänner befindet sich die resultirende Windrichtung 12° 31′ 16″ östlich des Meridianes von Venedig. Ueber Osten gehend erreicht sie im Monate

Juli die Maximalabweichung vom selben Meridian in Süden mit 122° 56′ 24″. Vom Juli an bewegt sich dieselbe wieder zurück zum Ausgangspunkte und erreicht denselben im December mit der Abweichung von 15° 19′ 4″. Der Schwankungsraum der Resultirenden der in der Adria vorherrschenden Winde liegt daher auf der östlichen Hemisphäre zwischen den Werthen von 12° 31′ 16″ und von 122° 56′ 24″.

2. Aus den meteorologischen Beobachtungen von Venedig geht weiters hervor, dass in den Monaten September, October, November, December, Jänner, Februar, März die Nordwinde, in den Monaten April, Mai, Juni, Juli, August hingegen die Südwinde vorherrschen, und dabei überwiegen, wie aus der Tabelle II. über das absolute Eintreffen der Windströmungen hervorgeht, die Nordwinde gegen die Südwinde.

3. Bringt man die Regenverhältnisse der Stadt Venedig und jene des venetianischen Festlandes mit den vorliegenden resultirenden, vorherrschenden Windströmungen in Beziehung (siehe Tabelle IV.) so folgt daraus, dass die Herbstregen die stärksten sind. Diesen folgen jene des Frühjahres, dann jene des Sommers, und endlich die des Winters. Auf dem Festlande (siehe Einleitung B. hyetographische Verhältnisse des norditalienischen hydrographischen Beckens) ergibt der Juli, dann der Juni die grössten, December, Jänner die kleinsten Gewitteranzahlen; ausserdem liegen in der Provinz Venetien (mit Hinblick auf die meteorol. Beobachtungsstationen Triest, Udine, Venedig, Mailand) die resultirenden Windrichtungen für die feuchtesten Sommermonate zwischen Ost und Süd (äquatoreale Winde), für die feuchtesten Herbstmonate zwischen Nord und Ost (Nordwinde).

4. Aus den früheren Andeutungen geht hervor, dass in der Adria sich die Nordwinde mit den äquatorealen um die Herrschaft im Golfe von Venedig streiten. Von den Nordwinden ist der Nordost (Bora) der heftigste; er bringt, wie bereits gesagt, im Herbst und im Winter, während der Dauer von 3 bis 11 Tagen, heftige Stürme und eine sehr bewegte See mit sich. Von den Südwinden ist der Scirocco (SW.) der heftigste; er ist sandtragend, von Sciroccalstürmen begleitet, bläst sehr andauernd und bringt in den venetianischen Golf manchmal so viel Wasser, dass der Markusplatz in Venedig wegen hoher Fluth mit einer hohen Wasserschichte bedeckt ist. Dieselben Sciroccalwinde, welche die Adria erregen, bringen, wie aus dem eben Angeführten hervorgeht, auch dem Festlande Regen. Die trüben Wassermassen der entfesselten Bergströme treffen daher an der Meeresküste noch alle Eindrücke

an, welche die regenerzeugenden Winde auf dem Meere zurückgelassen haben. Die Herbstregen stehen mit den Nordwinden in derselben Beziehung.

5. Nach Alexander de Gras wehen in der Adria die Nord- und Südostwinde am häufigsten (siehe Fig. 2, Tafel IV). Von den ersteren herrschen der NE., ENE., von den letzteren der SE. und S. vor. Die westlichen Winde (SW., W., NW.) wehen nicht so häufig und auch nicht so intensiv, als jene der östlichen Hemisphäre (NE., E., SE.). Man kann annehmen, dass die Dauer der westlichen Winde sich zu jener der östlichen wie 1 : 3 verhält. Die Bora und der Scirocco erregen, wie gesagt, das Meer am gewaltigsten. Marieni bemerkt weiters, dass der Scirocco in der Längenrichtung der Adria blase und dass die bewegte See sich continuirlich verstärke und dabei furchtbar werde.

Auf die weiteren Betrachtungen sehr anregend wirkt folgende Bemerkung des Professors Suess ein*): „So wie man gelernt hat, die „Sonne in eine Anzahl concentrischer Hüllen zu zerlegen, kann man „wohl auch die Erde in Hüllen theilen, deren jede allerdings in viel-„facher Verbindung mit der nächstfolgenden steht.“

„Die erste ist die Atmosphäre, die zweite die Hydrosphäre, und „die dritte die Lithosphäre.“

„Die Hydrosphäre gibt die Dünste an die Atmosphäre ab, diese „verdichten sich und kehren zurück. Die porösen Theile der Lithosphäre „nehmen Wasser auf, lassen es circuliren und als Quellen wieder auf-„steigen. Viel Wasser wird chemisch gebunden.“

Die meisten Erscheinungen auf dem Felde der vorliegenden Betrachtungen lassen sich auf die Wechselwirkung der thätigen Kräfte jener Hüllen zurückführen. Geht man daher den Kräften nach, welche das Meer erregen, so erscheint die Darstellung viel übersichtlicher, wenn die krafterzeugenden Medien der Materie entkleidet und die in dem landbildenden Processe massgebenden Thätigkeiten in Kraftcurven aufgelöst werden. Die Fig. 1, Tafel I., wird dazu helfen, die darauf Bezug nehmenden Erklärungen durchsichtiger zu machen. Die hydraulischen oder nautischen Oberwinde eines Meeres zu kennen ist von grösster Wichtigkeit.**) In der Adria fallen dieselben ausschliesslich auf die

*) E. Suess. Die Entstehung der Alpen.

**) Unter nautischem oder hydraulischem Oberwind wird jener Wind verstanden, welcher unter den vorherrschenden Winden eines Meeres im Jahre am kräftigsten und meisten in den Vordergrund tritt, und vermöge des andauernden Wellenganges sowohl auf die Bauten am Meere, als auch auf die Schiffahrt den grössten Einfluss nimmt. Mit Beachtung der Richtung

östliche Hemisphäre (siehe Tafel IV, Fig. 2). Der Intensität nach paralysiren sie nicht nur die Thätigkeit der entsprechenden Gegenwinde, sondern sie verrichten auch bezüglich der Materialbewegung auf dem Meeresgrunde gegen die anderen immer einen Ueberschuss an Arbeit. Die Herrschaft auf der östlichen Hemisphäre führen in der Adria von den Nordwinden der NE., und von den Südostwinden der SE. Für dieses Meer sind diese Winde als die eigentlichen nautischen oder hydraulischen Oberwinde aufzufassen, welche bei der Anlage von Häfen, sowie für die Schifffahrt sehr wichtig sind und vermöge der Wellenströmungen auf den Meeresgrund den bedeutendsten Einfluss nehmen.

Die meisten der Nordostwinde schleudern die erregten Meereswellen an die Westküste der Adria; die istrianische und dalmatinische Küste bleiben davon unberührt. Hingegen läuft die Richtung der durch jene Winde erregten Wellen zur Adria-Nordküste fast parallel. Der Küstenstrich von Triest über Grado, Venedig, die Pomündungen, Ravenna, Rimini, Pesaro, Ancona u. s. w. wäre demnach für den vorliegenden Zweck besonders ins Auge zu fassen. Der Nordostwind (NE.) bläst fast parallel zur Nordküste der Adria. Die Küste zwischen Chioggia und Po Levante wird von demselben unter einem spitzen, der nördliche Theil des Podelta unter einem rechten Winkel getroffen. Der NE. trifft weiters den südlichen Theil der Poanschwemmungen wieder parallel, und die Westküste, zwischen Ravenna, Ancona und noch weiter südlich, fast normal. Wenn die Fortpflanzungsrichtung der Wellen und die daraus erwachenden Wellenströmungen auch nicht genau mit dem NO. zusammenfallen, so wird die Richtung des Wellenganges in grossen Umrissen doch der Hauptrichtung des thätigen Windes folgen müssen; die Abweichung kann unmöglich derart sein, dass sie aus der Sphäre der Haupterregungsrichtung hinausfallen könnte.

Dort, wo das Festland der Bewegung des Wellenganges oder jener der Wellenströmungen hindernd in den Weg tritt, wird das Wasser anprallen müssen. Die erwachende Stosskraft R zerlegt sich in dem Falle in zwei Componenten, wovon GW normal und GE parallel zur Küste wirkend gedacht werden kann (siehe Fig. 1, Punkt G, Tafel I).

---

des Wellenganges und der Wellenströmungen konnte sowie früher „windseits,“ „windabseits,“ auch die Lage des strömenden Meerwassers in Bezug auf ein Object am Strande, wie bei den Landflüssen, mit „stromaufwärts“ und „stromabwärts“ bezeichnet werden.

Selbstverständlich ist für die Weiterbewegung des strömenden Wassers nur die zur Küste parallele Kraftcomponente GE ins Auge zu fassen, da die Kraft der Normalcomponente durch den Widerstand des Festlandes verzehrt wird. Die Grösse der zur Küste parallelen Kraftcomponente nimmt zu mit dem Cosinus des Neigungswinkels, welchen die Richtung des Oberwindes R, resp. die Stossrichtung der Wellen oder die daraus erwachende, für Wellenströmungen massgebende Componente GE mit der Küstenrichtung einschliesst, (siehe Fig. 1, Tafel I., Punkt G). Von der Isonzomündung bis zum Hafen Fossone wird die dem nördlichen Oberwinde NE entsprechende Wellenströmung mit der Küstenrichtung fast parallel laufen, an den meisten Küstenstellen wird die entsprechende Normalcomponente deshalb ein Minimum und fast die ganze Kraft des erzeugten Wellenstromes wird bei der Materialbewegung am Meeresgrunde zur Geltung gelangen. Erst unterhalb Chioggia erfährt der Wellenstrom eine Ablenkung nach Süden. Bis zur äussersten Spitze des Podeltas wird ein Theil des Wasserstosses durch die zum Festlande normale Componente verbraucht, während die zur dortigen Küste parallele Kraftcomponente für die Weiterbewegung der Wassermoleküle des Wellenstromes verwendet wird.

Von Ravenna an gegen Süden trifft der Wellengang der Nordostwinde die Westküste der Adria fast normal, so zwar, dass an der dortigen Küste die nach der Seite des geringsten Widerstandes gerichtete, für die Bewegung des Wassers massgebende Kraftcomponente fast ein Minimum wird.

Denkt man sich für jeden Punkt der Küste die auf die Bewegung der Wassermoleküle einflussnehmende, zur Küste parallele Kraftcomponente GE construirt, so sind sie alle nach der Seite des geringsten Widerstandes hin gerichtet, d. i. windabseits und nicht nach der Seite des stumpfen, sondern nach jener des spitzen, zwischen der resultirenden Windrichtung GR und dem Küstenelemente liegenden Winkels $\alpha$. (Die Zerlegung der Kraft wurde der Uebersichtlichkeit halber nicht in dem Küstenelemente, sondern daneben angedeutet. Siehe Fig. 1, Tafel I.) Die Verbindung aller dieser Componenten gibt schliesslich die durch das Festland dictirte Bewegungsrichtung, sowie die Bewegungsgrösse der Küstenwellenströmung N N N N an der Nordküste, welche im Plane Fig. 1, Tafel I, mit der Pfeilrichtung des Windes bezeichnet ist. Der Werth derselben wird am grössten dort sein, wo sie zur Küste parallel läuft und von der Stosskraft der Wellen durch den Anprall an die Küste nicht viel verbraucht wird.

Die im Norden der Adria vom NE erregte Küstenwellenströmung fällt mit der Bewegungsrichtung der Literalströmung zusammen (siehe Fig. 1, Tafel I, wo die Küstenwellenströmung mit NNN und die Literal-strömung mit LLL... bezeichnet ist) und sie kann, weil sie mit der Küste parallel läuft, abzügig der Bewegungswiderstände und sonstiger Hindernisse, die volle Kraft entwickeln und schwächt sich erst an der Ablenkungsstelle unterhalb Chioggia gegen den Po hin etwas ab. An der Westküste der Adria, welche der Wellengang des NE fast normal trifft, werden die Wellenströmungen dieses Windes, nach den früheren Darlegungen, ein Minimum.

Die Südostwinde (SE) blasen (siehe Fig. 1, Tafel I, und Fig. 2, Tafel IV.) in der Axenrichtung des adriatischen Meeres, demnach fast parallel zur Ost-, sowie zur Westküste und treffen den südlich gelegenen Theil der Podeltaküste, dann die Nordküste des Meeres fast normal. Denkt man sich die Stosskraft der aus dem Wellengang des SE erwachenden Wellenströmungen nach dem Anprallen an das Küstenfestland, wie vorher angedeutet, wieder in Componenten zerlegt, so wird jene Componente der resultirenden Stosskraft, welche mit der letzteren den windabseits gelegenen Winkel einschliesst, für die Bewegungsrichtung des Wellenwasserstromes massgebend sein müssen (siehe Fig. 1, Tafel I, Pkt. G). Auch in dem Falle wird die Grösse der besagten Kraftcomponente mit dem Cosinus des Neigungswinkels, welchen die resultirende Kraftrichtung mit dem Küstenelemente ein-schliesst, zunehmen. Denkt man sich an der Adriawestküste mit den zu derselben parallelen, für die Wellenströmung massgebenden Kraftcomponenten EG dieselbe Operation wie früher ausgeführt, so geht aus der Verbindung der letzteren ebenfalls die Bewegungsrichtung des erörterten Wellenstromes hervor, welche in dem Plane Fig. 1, Tafel I, mit SSSS und mit der entsprechenden Pfeilrichtung bezeichnet ist. Da aber die Wellen des SW, wie es das Bild Fig. 1, Tafel I, ergibt, grösstentheils parallel zur Westküste der Adria laufen, so wird die Kraft dieser Strömung für die Materialbewegung, weil sie sich beim Anprall an das Festland nicht stark abnützt, bis gegen Ravenna hin sehr nachhaltig. Der südliche Theil der Podeltaküste wird sowohl vom SE Winde, als auch vom bewegten Wasser der Wellen normal getroffen. Die Küste zwischen dem Po Levante und der Etsch wird von diesem Winde weniger beeinflusst, weil das davor stehende, weit ins Meer ragende Podelta diese Meerbucht etwas deckt (siehe Tafel III, Fig. 2). Hingegen muss die Nordküste der Adria von den Wellenströmen des-selben Windes fast normal getroffen werden (siehe Fig. 1, Tafel I.)

Ueber den Einfluss, welchen die Wellenströmungen auf die Landbildung an den nördlichen und westlichen Adriaküsten ausüben, erhält man nach Zusammenfassung des bereits Gesagten ungefähr folgendes Bild:

1. Die an der Adrianordküste von NE erregten Küsten-Wellenströmungen NNN (siehe Fig. 1, Tafel I.), behalten, abzügig der gewöhnlichen Widerstände, aus dem Grunde eine bedeutende Kraft, weil sie fast parallel zur Nordküste, gegen das Meer gewendet von links nach rechts, laufen. Sie bilden bei den dortigen Materialbewegungsarbeiten daher das Hauptvehikel. Die Küstenwellenströmungen, welche die SE Winde erzeugen, laufen, wie bereits nachgewiesen, von Süd gegen Nord oder, gegen das Meer gewendet, von rechts nach links. In dem gleichen Sinne werden an dieser Küste auch die Materialien des Meeresgrundes bewegt. Auch diese Wellenströmung gelangt, mit Hinblick auf die Windrichtung und die dabei massgebenden Kraft-Componenten, die gewöhnlichen Widerstände abgerechnet, zur vollen Entfaltung und ist gegen die Litoralströmung gerichtet.

2. Der durch die Nordostwinde an die Westküste der Adria geworfene Wellengang vermag mit der daraus entstehenden Küstenwellenströmung bezüglich des Materialtransportes längs der Küste dort nicht viel auszurichten, weil sie das Festland fast normal oder unter einem solchen Winkel treffen, dass der Werth der massgebenden Kraft-Componenten den Wirkungen der durch die Wellenströmungen der Südwestwinde verrichteten Arbeiten weit nachsteht (siehe Fig. 1, Tafel I.)

3. Die Wellenströmungen der herrschenden Oberwinde der Adria (NE und SE) bewegen sich entgegengesetzt; jene der Nordostwinde läuft an der Nordküste von links nach rechts, jene der Südostwinde an der Westküste von Süd gegen Nord oder von rechts nach links (siehe Fig. 1, Tafel I. Wellenströmung des NE durch den Linienzug NNN und jene des SE durch SSS angedeutet) Die Spuren der gegen einander fliessenden Wellenströmungen NNN und SSS müssen sich in der Nähe der Pomündungen verlieren (siehe Fig. 1, Tafel I.) und die Beziehungen der Atmosphäre zu der Hydrosphäre sind derartige, dass die fluviale wie die marine Sedimentzufuhr am Meeresgrunde, im Golfe von Venedig, durch die Wellenströmungen besonders gefördert wird.

4. Während die Grundwellenströmungen der SE Winde, welche die Nordküste der Adria normal treffen, dafür sorgen, dass die Materialien aus der Meerestiefe gegen den Strand geschafft werden, übernehmen die Wellenströmungen NNN der NE Winde den Materialtransport in der

früher angedeuteten Weise der Küste entlang. **Das Umgekehrte findet an der Westküste der Adria statt. Dort treffen die Grundwellen- und Küstenwellenströmungen der NE Winde (siehe Fig. 1, Tafel I) die Küste fast normal, sie fördern die Materialien aus der Meerestiefe gegen die Küste zu und die nachfolgenden Küstenwellenströmungen SSS der Südostwinde übernehmen sodann den Materialientransport längs der Küste nach Norden zu.**

**Auf Grund der erläuterten Theorien über die Meeresbewegungen, speciell jener über die Wellenströmungen, dann der Bemerkungen über den Materialtransport längs den Küsten*), sowie der eben erst erörterten vier Punkte, lässt sich bezüglich der Materialbewegung an den Küsten der Adria und an jenen anderer Meere allgemein behaupten: W e n n d i e h y d r a u l i s c h e n o d e r n a u t i s c h e n O b e r w i n d e e i n e s M e e r e s e i n e K ü s t e n w e l l e n s t r ö m u n g e r z e u g e n, w e l c h e i n d e m s e l b e n M e e r e d i e a n d e r e n v o n g l e i c h e r Q u a l i t ä t a n K r a f t u n d D a u e r ü b e r t r i f f t u n d w e n n s i e g e e i g n e t i s t l ä n g s d e r K ü s t e a m M e e r e s g r u n d e M a t e r i a l i e n z u b e w e g e n, s o f ä l l t d e r G r u n d w e l l e n - u n d K ü s t e n w e l l e n s t r ö m u n g d e s z u d e n e r s t e r e n n o r m a l e n u n d a u f d e r s e l b e n H e m i s p h ä r e t h ä t i g e n W i n d e s d i e A u f g a b e z u, d i e M a t e r i a l i e n a u s d e n M e e r e s t i e f e n n a c h d e r s e l b e n K ü s t e z u s c h a f f e n. Für die Materialbewegung am Meeresgrunde sind demnach an solchen Küsten, wo sich Land ansetzt, stets ein Paar normal zu einander gerichteter Wellenströmungen (sie können zu verschiedenen Zeiten thätig sein) nöthig. Während die eine längs der Küste thätig ist, sorgt die andere, darauf normale, für neue Materialzufuhr aus den Meerestiefen. Würde die thätige Küstenwellenströmung in der Materialzufuhr durch die normal zu derselben thätige Grundwellenströmung nicht unterstützt werden, so müsste, wenn die Landflüsse nicht genügend Sediment liefern könnten, die Küste des Festlandes statt angelandet, zernagt werden. Das eben durch Zusammenfassung aller Argumente erhaltene Gesetz erfüllt auch jene Bedingungen, welche die wahren Ursachen der Landanhäufungen flussfreier Küsten erklären. G a n z b e s o n d e r s m u s s d e r U m s t a n d h e r v o r g e h o b e n w e r d e n, d a s s d i e n a u t i s c h e n o d e r h y d r a u l i s c h e n O b e r w i n d e b e i d e n A n l a n d u n g s a r b e i t e n s t e t s d i e O b e r h a n d b e h a l t e n.**

---

*) Siehe vorhergehendes Capitel über die Meeresbewegungen: 3. **Untersuchungen über die Materialbewegung an den Meeresküsten mit Zugrundelegung der Wellenbewegung.**

Wenn auch die Wellenströmungen schwächerer Winde, wie z. B. jene der Gegenwinde (siehe Tafel IV, Fig. 2), die durch die Oberwinde erzeugten Materialablagerungen zum Theil zerstören und diesen Materialien einen anderen Curs geben, so werden, nachdem die Wellenströmungen der Oberwinde wieder ihren Einfluss erlangen, nicht nur die Zerstörungen der Gegenwinde gutgemacht, sondern es wird vermöge ihrer Kraft und Dauer in der Material-Ablagerung noch ein Ueberschuss an Arbeit verrichtet. Für die Wellenströmungen der Westwinde und jene der untergeordneten Ostwinde gilt bezüglich der Materialbewegung das gleiche Gesetz, und da sie die Arbeitscapacität der hydraulischen oder nautischen Oberwinde nie zu erreichen im Stande sind, so wurde, um die gegebenen Darstellungen übersichtlicher zu machen, ihrer weiter nicht erwähnt. Für jedes Paar zu einander normal thätiger Winde kann man sich die Wellenströmungen in derselben Weise, wie gezeigt wurde, construirt denken. Aber nicht die Wellenströmungen der Winde und die Sedimente der Flüsse allein fördern die Anlandungen der Nord- und Westküste der Adria, sondern letztere werden auch durch das Zusammentreffen anderer Umstände begünstiget. „Nach zwei Richtungen nämlich,“ sagt Peschel, „haben die Erdvesten seit „der terziären Zeit an Raum gewonnen: sie suchen sich nach dem „Norden und dem Westen der Erde auszudehnen, während „im Süden und Osten des jetzigen trockenen Landes lauter verlorene „Erdtheile liegen. Ferner ergab sich mit einer einzigen Ausnahme, „dass die verlornen Gebiete alle östlich von den jetzigen grossen Welt„theilen liegen, und die neu erworbenen Gebiete alle westlich, so dass „das Trockene nach Westen zu flieht, weshalb auf ihrer Ostseite die „alten Festlande immer abgelöste Stücke hinter sich zurücklassen, „während ihre westlichen Uferlinien fast gänzlich frei sind von Inseln, „abgesehen immer von den vulkanischen Bauwerken, die örtlich „wirkenden Kräften ihren Ursprung danken.“ Zudem wurde bereits früher erwähnt, dass steilabfallende Küsten den vom Meere bewegten Materialien keine Zuflucht gestatten, hingegen sind es flache Küsten, Buchten, Golfe, wohin dieselben vom bewegten Meere dirigirt werden. An der Nord- und Westküste der Adria treffen diese Umstände alle zu. Wird den Profilen der Adria; zwischen dem Leuchtthurm von Ancona und Capotesto an der Ostküste (siehe Fig. 1, Tafel IV. Schnitt A A' und Fig. 6, Tafel I.) zwischen dem Leuchtthurm von Rimini und dem Monte d'Oro auf der Insel Lunga oder Grossa (siehe

Fig. 1, Tafel IV und Schnitt B B' und Fig. 5, Tafel I) zwischen der Mündung Bussa nuova di Tolle des Po und dem Leuchtthurme am Cap Compare bei Pola (siehe Fig. 1, Tafel IV., Schnitt CC und Fig. 4, Tafel I), zwischen dem Fort St. Nicolo am Lido bei Venedig und dem Leuchtthurm von Umago in Istrien (siehe Fig. 1, Tafel IV, Schnitt A A', Fig. 3, Tafel I) die gehörige Aufmerksamkeit zugewendet, so ergibt sich, dass in der Nähe der istrianischen und dalmatinischen Küste die grössten Meerestiefen liegen, während sich der Meeresgrund nach der Westküste hin verflacht. Das Längenprofil der Adria (siehe die vorher citirten Querprofile dieses Meeres) zeigt ebenfalls, dass die Meerestiefen von Süd gegen Nord abnehmen.*) Die bei der Sondirung des Meeresgrundes der Adria erhaltenen Materialproben ergeben bei Tiefen von 81 bis 123<sup>met.</sup> Sand mit Muscheln; bei Tiefen von 190 bis 212<sup>met.</sup> hingegen Schlamm (siehe Tafel I, Fig. 5). In Tiefen von 70<sup>met.</sup> ergab sich die Mischung von Sand, Schlamm und Muscheln abwechselnd mit Sand und Schlamm (siehe Tafel I. Fig. 4). Das Profil Fig. 3, Tafel I, ergibt bei Tiefen von 42<sup>met.</sup> Sand, Schlamm oder Sand, Schlamm mit Muscheln, und das Profil Fig. 2, Tafel I, weist in der grössten Tiefe Muscheln mit Sand und bei einer Tiefe von 24<sup>met.</sup> Sand, Muscheln und Korallen auf. Diese Profile geben auch ein generelles Bild über die Lage jener Tiefen, welche den Grenzen der Anlandungszone in der Adria entsprechen. Der beiläufig 18 Kilom. breite Meeresstreifen der Nord- und Westküste der Adria zwischen Ravenna (44° 25' nördl. Breite) und Cà Finanza bei Caorle (13° östl. Länge) hat nur wenig Meerestiefen von 34<sup>met.</sup> und fast keine, welche dieses Maass übersteigt. In dem mittleren Theile dieses Streifens kommen nur Tiefen von 10 und 20<sup>met.</sup> vor, welche sich in der Nähe der Küste auf 1 bis 10<sup>met.</sup> reduciren. Bedeutender sind die Tiefen nördlich der Breite von Ravenna an der dalmatinischen Küste; sie schwanken zwischen 100 und 10<sup>met.</sup>. Hingegen überschreiten die Tiefen des offenen Meeres den Werth von 44<sup>met.</sup> nicht und nehmen dabei gegen Norden zu sehr rasch ab. Die Umschau in dem südlich des Breitengrades von Ravenna gelegenen Meere ergibt an der Westküste, wie z. B. zwischen Ancona und Pesaro, ebenfalls einen sanft ansteigenden Meeresgrund und an der Küste schwanken die Meerestiefen ebenfalls zwischen 1 und 10<sup>met.</sup> In der Nähe der gegenüberliegenden dalmatinischen Küste speciell bei der Insel Incoronata vergrössern sich die Meerestiefen selbst auf 100 bis 120<sup>met.</sup>

---

*) Generalkarte des adriatischen Meeres nach den Aufnahmen der k. k. österreichischen und k. italienischen Kriegsmarine unter Leitung des Fregattencapitäns T. Freih. v. Oesterreicher und Duca A. Imbert.

Dieses generelle Tiefenbild erschliesst, mit Hinblick auf die bereits gegebenen Auseinandersetzungen, die Thatsache, dass der Einfluss der Wellen auf dem Meeresgrunde ein sehr bedeutendes Feld behaupten müsse, zumal die Wellen der Adria bei entsprechender Meereserregung schon in der Tiefe von $40^{met.}$ (äussere Grenze der Anlandungszone) die Eigenschaft erlangen sollen, am Meeresgrunde Materialien fortzuschaffen; bei Tiefen von 11 bis $13^{met.}$ beginnen die Wellen sogar sich zu brechen. Nach Zusammenfassung aller vorangeschickten Argumente wird es erklärlich, dass die citirten Behauptungen Mantovani's über den, an der Adriawestküste gegen die Litoralströmung, also von Süd nach Nord, gerichteten Materialtransport vollständig begründet seien. Während die vorherrschenden Wellenströmungen der Nordküste die Materialien (gegen das Meer gewendet) von links nach rechts treiben, werden die Stoffe des Meeresgrundes von den Wellenströmungen der Westküste desselben Meeres von Süd nach Nord transportirt. Im Golfe von Venedig oder in der Nähe der Pomündungen, wo beide entgegengesetzt gerichteten Strömungen vermöge der geographischen Lage der Küsten sich abschwächen, wird die Materialablagerung am meisten gefördert, sie steht durch Erhöhung des Meeresgrundes nicht nur dem Anwachsen des Po-Schwemmlandes unterstützend zur Seite (siehe Biographie des Po), sondern sie erklärt auch die Erscheinung der sich gerade dort am Meeresgrunde aufbauenden Sandbänke, wie z. B. jene von Cortellazzo, welche zu den Lidi von Venedig parallel gelegen, in Bildung begriffen ist (siehe Tafel II).

Cialdi berichtet, dass Inspector Possenti gelegenheitlich einer Interclusion des Po Maestra sechs Muster des zwischen diesem Arm und dem Po Levante entnommenen Materiales untersuchen liess und constatirte, dass der Sand zumeist der Etsch angehörte, weshalb der Transport der Etschsedimente bis zu der ersten Pomündung seinerzeit der Litoralströmung zugeschrieben wurde. Der Vergleich von bereits hervorgehobenen dynamischen Eigenschaften der besprochenen beiden Strömungen lässt es als nicht wahrscheinlich erscheinen, dass die Litoralströmung im Stande wäre, so grosse Arbeiten zu verrichten. Die kräftigeren Wellenströmungen des heftig andauernden Nordostwindes, namentlich die an Intensität diesen zunächst kommenden Nordwinde, welche an der Küste zwischen der Etsch und dem Po Levante anprallen und sie, namentlich die letzteren, zu dem Zwecke ziemlich günstig treffen, werden den gegebenen Darstellungen gemäss auf den Materialtransport den grössten Einfluss nehmen müssen. Zudem treffen die Wellenströmungen der Südwestwinde gerade die Bucht dieser Küste

nicht günstig, weil sie durch das ins Meer vorspringende Podelta ziemlich gedeckt ist. (Siehe Tafel I, Fig. 1, und Tafel III, Fig 2). Die Küste des südlichen Theiles des Podelta treffen die Wellenströmungen der Südostwinde hingegen derart, dass dadurch, wie Lombardini und andere Autoren schon behaupteten, die Pomündungen gezwungen sind, sich nach Norden zu wenden. Die configurativen Eigenthümlichkeiten der Materialfiguren an den Mündungen des Po, das Drängen dieses Stromes gegen Norden, die von den Venetianern dagegen getroffenen Gegenmassregeln, tragen zur Bestätigung des Gesagten vielfach bei.

Das vorliegende generelle Bild über die Thätigkeit der Elementargewalten, die Erläuterung über die Materialbewegung und Materialablagerung in der Adria, werden den Zweck der vorliegenden Betrachtungen zur Genüge klarstellen. Durch den Einfluss der Verbindung der Atmosphäre mit der Hydrosphäre werden die Anlandungen in der nördlichen Adria, vornehmlich aber im Golfe von Venedig, wo die Bildung des sedimentären Bodens durch den gewaltigsten der Flüsse dieses Gebites — den Po, dann durch die Etsch, den Bacchiglione, den Sile, die Piave, Livenza u. s. w. kräftig unterstützt wird — besonders begünstigen. Die thätigen Kräfte des Luftkreises fördern in unserem Lagunengebiete die Bildung des sedimentären Bodens sowohl von der Land- als auch von der Meerseite, und es ist kaum anzuhoffen, dass in dieser Hinsicht so bald ein Umschlag eintreten dürfte. Dieser Blick in das Innere des Meeres war nothwendig, um den Betrachtungen über die locale Versandung der Laguneneinfahrten von Venedig mit Verständniss nachgehen zu können.

Seinerzeit hatte der lagunare Ebberückstrom noch genügende Kraft, die natürlichen Hafencanäle von Chioggia, Malamocco, Lido, St. Erasmo und Treporti auszuspülen, und durch Entfernung der Sedimente die Fahrwassertiefe aufrecht zu erhalten. Nach dem Verlassen der Lagune kreuzt der Ebberückstrom RRR (siehe Fig. 13, Tafel I) die von den Nordwinden erregten Küstenwellen, sowie die Litoralströmungen NNN resp. LLL fast normal. Sobald der Ebberückstrom die Stosskraft im offenen Meere verbraucht hat, müssen die aus der Lagune mitgebrachten Materien zu Boden sinken. Aus dem Kampfe der Wellenströmungen des Meeres mit dem lagunaren Ebberückstrom gehen schliesslich jene Sandbänke hervor, welche die natürlichen Hafencanäle zu verschliessen und die Lagune von dem sie belebenden Meere und seinen Gezeiten zu isoliren drohen. Wegen Mangels an Wassertiefe kann der Hafen von Lido, St. Erasmo und Treporti schon lange nicht mehr be-

fahren werden; die grösseren Schiffe können gegenwärtig nur durch die Laguneneinfahrt von Malamocco die Stadt Venedig erreichen, welche letztere durch Anlage eines künstlichen Hafencanales (mit nahezu parallelen Steindämmen) vertieft, und durch die kräftige Spülung vor dem gänzlichen Verfall gerettet wurde.

Die Laguneneinfahrt von Chioggia, welche die dortigen Sandbänke ebenfalls schon stark geschädiget haben, hat, abgesehen davon, dass sie durch die Brentaanlandungen schon in der nächsten Zeit vernichtet werden wird, wegen der grossen Entfernung, für die Erhaltung von Venedig wenig Bedeutung; zudem müssten die dort einfahrenden Schiffe, um nach Venedig zu gelangen, zwei lagunare Wasserscheiden passiren. Von besonderer Wichtigkeit für die Erhaltung der Stadt und der Lagune von Venedig ist die Erhaltung der Hafencanäle von Malamocco und Lido, eventuell auch jener von St. Erasmo und Treporti, weshalb es von Vortheil sein dürfte die Schilderung der Versandung, durch die geschichtliche Skizze derselben vorzubereiten.

Da die Häfen von St. Lido, St. Erasmo und Treporti von den Venetianern wegen ihrer Nähe schon von altersher mit besonderer Aufmerksamkeit behandelt wurden und darüber sehr viele Aufzeichnungen vorliegen, so beleuchtet die eingehende Kritisirung dieser drei Häfen auch die Vergangenheit sowie die Zukunft der anderen Canalhäfen, ohne dass man befürchten müsste, bereits Besprochenes zu wiederholen. Die Sedimente, welche durch die Wellenströmungen von den seinerzeit sehr nahe gelegen gewesenen windseitigen Flussmündungen der Piave und Livenza mitgebracht wurden, hatten den Häfen von Lido, St. Erasmo und Treporti in alter Zeit sehr viel geschadet. Ausserdem wurde diese Sedimentzufuhr noch durch jene Materialien unterstützt, welche die Wellenströmungen des SE (Scirocco) aus dem Meeresgrunde nach der Küste schafften, sowie auch durch die Sinkstoffe des lagunaren Ebberückstromes, da die locale Stauung der Wassermoleküle der Materialablagerung an der Mündung der Hafencanäle nur dienlich sein konnte. (Siehe Fig. 1, Tafel IV und Fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12, Tafel I). Wenn auch, durch die bekannte Verlegung der Piave und der Livenza nach Cortellazzo und Caorle, die Sedimentzufuhr nach den genannten Häfen abgeschwächt wurde, so wäre trotzdem des Umstandes zu gedenken, dass die Verlegung des schlammreichen Silo in das alte Piavebett in die Nähe und windseits des Hafens von Treporti und Lido — den durch Ablenkung der grösseren Flüsse erlangten Vortheil doch einigermassen beeinträchtigte. Zudem ist die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, dass die Wellenströmungen nicht im Stande wären, die Materialien auch aus grösseren

Entfernungen windabseits zu tragen, und dieselben dort abzulagern, wo sich ihnen gerade ein Hinderniss (wie hier der lagunare Ebbe-rückstrom) darböte. Die zur Regel gewordene Annahme der Zendrini und Manfredi, es gehöre zu den wichtigsten Bedingungen der Vertheidigung von Häfen gegen die Versandung, dass die windseitig gelegenen Flüsse mindestens 14 bis 18 Kilom. (8 bis 9 Miglien) entfernt seien, kann bei der gegebenen Sachlage wohl nur bezüglich einer Schwächung, keineswegs aber einer vollständigen Unschädlichmachung der Zufuhr von Süsswassersedimenten gelten.

Die vor dreihundert Jahren bestandene Meeresküste zwischen der jetzigen Silemündung bis zum Fort Terrapresse ist von der heute bestehenden wesentlich verschieden. In der Nähe von Lido, St. Erasmo und Treporti erhält man über den Landzuwachs besonders interessante Aufschlüsse. Die Figuren 5, 6, 7, 8, siehe Tafel II, werden die Besprechung derselben wesentlich unterstützen.

Der alte Hafen von Lio maggiore war im Jahre 1552 fast in der Mitte der Küste, zwischen der Silemündung und dem seinerzeitigen Hafen von Treporti gelegen, und theilte mit dem dazu gehörigen Canal Pordelio das Litorale Cavallino in zwei Hälften (Fig. 5, Tafel III). Die Fig. 6, Tafel II belehrt uns, dass der genannte Hafen in Folge des Landzuwachses an dieser Küste im Jahre 1682 bis in die Nähe von Treporti, das ist gegen Südwesten hin, verschoben war; der Canal von Pordelio musste sich dementsprechend parallel zur neu geschaffenen Küste verlängern. Im Jahre 1725 (siehe Fig 6, Tafel II) war die südwestliche, vom Litorale Cavallino zungenförmig ausgehende Sandbank schon so weit gegen den Lido hin ausgebaut und erbreitert, dass jede Spur des alten Hafens von Lio maggiore verloren ging, und der Canal von Pordellio mündete in jenen von Treporti. Bis zum Jahre 1811 hat sich dieselbe Sandbank des verlängerten Litorale Cavallino nicht nur erbreitert und gekräftigt, sondern sie gab dem Canal von Treporti, welcher früher normal zur Küste in das offene Meer mündete eine ausgesprochen südwestliche Richtung. (Siehe Fig. 8, Tafel II). Die hydrographischen Aufnahmen des Ingenieurs Müller vom Jahre 1871 geben gegenwärtig das genaueste und instructivste Bild, sowohl über die Lage und Beschaffenheit der drei Häfen, wie des angrenzenden Küstenstriches. Das Kartenbild vom Jahre 1811 mit jenem von 1552 verglichen, bestätiget nicht nur, dass das Litorale Cavallino in den verflossenen 300 Jahren einen grossen Landzuwachs erfahren habe, sondern auch, dass die obere Lagune, welche seinerzeit das Wasser durch den alten Hafen von Lio maggiore erhielt, in derselben Zeitperiode vom offenen Meere fast

ganz abgeschnitten und der Versumpfung deshalb preisgegeben wurde, weil die natürliche Spülung nach Versandung des alten Hafens nur auf den Canal von Treporti beschränkt geblieben ist.

Bis zum Jahre 1725 (siehe Fig. 6 und 7, Tafel II) waren die Mündungen der Canalhäfen von Lido, St. Erasmo und Treporti noch vollständig von einander getrennt, und jeder functionirte für sich. Seitdem sich die südwestlich von Punta dei Sabbioni am Litorale Cavallino ausgehende Sandbank so bedeutend ausgedehnt und gehoben hat, kann die Fluth der Gezeiten nur mit Hindernissen in die Lagune eindringen und die Rückfluth ist wegen der abgeschwächten Stosskraft nicht mehr im Stande die querüber liegende Sandbank anzugreifen und wegzuräumen.

Die Regierung der Republik von Venedig hat schon im 13. Jahrhunderte der Erhaltung der Canalhäfen von Lido, St. Erasmo und Treporti besondere Sorgfalt zugewendet, da sie für die Handelsschifffahrt sehr wichtig waren. Im Jahre 1351 wurde versucht den Canalhafen von St. Erasmo zu schliessen, in der Meinung, dass jenes Spülwasser, welches sonst dort eindrang, dem Hafen von Lido und Treporti zu Gute kommen und die Fahrcanäle vertiefen müsse. Die von dieser Massregel erhoffte Wirkung entsprach selbstverständlich den Erwartungen in keiner Weise; der Hafencanal von St. Erasmo wurde deshalb wieder geöffnet. Derselbe Hafen wurde in späteren Jahren aus derselben Ursache noch zweimal geschlossen und geöffnet und, als man endlich das Nutzlose dieser Experimente erkannte, erfolgte die letzte Wiedereröffnung des Hafencanales im Jahre 1675. Diese Proben und Gegenproben geben zu bedenken, dass der Verfall der Lagune schon im 13. Jahrhunderte fühlbar geworden ist, und dass die Experimente, dieselbe zu verbessern und zu erhalten, nicht nur, wie besprochen, an der Landseite, sondern auch an der Meerseite, fast zu gleicher Zeit begonnen haben müssen.

Aus dem hydrographischen Plane Tafel IV, Fig. 1, geht hervor, dass die von ENE gegen WSW streichende Küste des Litorale Cavallino mit jener von Litorale Malamocco (Streichen von NNE gegen SSW) einen Winkel von beiläufig 136° einschliesst, dessen Scheitel im Mündungsgebiete der Hafencanäle von Lido, St. Erasmo und Treporti gelegen ist. Die Isohypsen dieses Kotenplanes deuten auf einen sanft ansteigenden Meeresgrund. Im Scheitel des von den beiden Küsten gebildeten Winkels liegt auch die bereits erwähnte, von Punta dei Sabbioni ausgehende Sandbank, welche einst den Hafen von Lio maggiore vernichtete und jetzt die Hafencanäle von Lido und Treporti durchschneidet.

Die Isohypsen dieser Sandbank haben dem Resultate gemäss, welches sich aus den als Componenten aufgefassten Wellenströmungen des SE und NE und dem lagunaren Ebberückstrom ergibt, eine derartige Lage, dass man den Einfluss der Wellenströmungen, welche den lagunaren Ebberückstrom zu erdrücken suchen, sofort erkennt. Je mehr sich die Sandbank kräftiget, desto mehr lenkt dieses Hinderniss den Ebberückstrom von seiner ursprünglichen, zur Küste normal gewesenen, Richtung ab, die neue Sedimentzufuhr verkleinert bei der Gelegenheit auch die Canalquerschnitte und der immer geringer werdenden, durch die letzteren strömenden Wassermasse der Rückfluth wird nach und nach die Fähigkeit benommen, neu entstandene Hindernisse wegzuräumen. Zu dem verlängert sich der Weg des Ebberückstromes windabseits zusehends, die lagunaren Sinkstoffe, welche unter anderen Umständen weit ins offene Meer getragen wurden, bleiben zufolge der verlornen Stosskraft des Wassers, schon früher liegen, und ersticken im Verein mit den Materialien, welche die Wellenströmungen bringen, die Mündungen der Hafencanäle. Die Combination der hydrographischen Aufnahmen vom Jahre 1871 mit jener vom Jahre 1812 ergibt, dass die Küste des Litorale Cavallino in den letzten 60 Jahren sehr grossen Veränderungen unterworfen war. Während der südwestliche Theil des Cavallino über die Punta dei Sabbioni hinaus, bis zum Jahre 1871 einen bedeutenden Landzuwachs erhielt, ist die nördlich davon gelegene Küstenstrecke des Jahres 1812 benagt und verläuft gegenwärtig fast geradlinig. (Siehe Tafel IV, Fig. 1).

Zwischen der Punta dei Sabbioni und dem Litorale Malamocco ist der Meerboden nur von einer 2 bis 3$^{met.}$ tiefen Wasserschichte bedeckt, (Tafel IV, Fig. 1) während die moderne Schifffahrt eine Wassertiefe von mindestens 8$^{met.}$ wie im Hafen von Malamocco, verlangen würde. Diese Tiefenkote ist von Litorale Cavallino gegenwärtig 2200$^{met.}$, von Litorale Malamocco 3520$^{met.}$, vom Fort St. Erasmo 3900$^{met.}$ entfernt. Die Profile MM', FF', LL', EE', SS, RR (siehe Tafel I, Fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12 und Tafel II, Fig. 1), welche aus der Combination der hydrographischen Aufnahmen des österreichischen Marineobercommandos über die Lagunen von Venedig mit den Aufnahmen des Ingenieurs Müller vom Jahre 1871 erhalten und ineinander gezeichnet wurden, ergeben, dass die Materialbewegung an der Mündung der genannten Hafencanäle in den letzten 11 Jahren auffallend zugenommen habe. Das Profil LL zwischen dem Fort St. Nicolo und der Punta dei Sabbioni (Fig. 7, Tafel I) belehrt, dass die Hafencanaltiefe des Lido vom Jahre 1860 bis 1871 sich an der Schnittstelle von 18$^{met.}$ auf 13$^{met.}$ vermindert habe. Abgesehen von der Thatsache der in den vorliegenden

Profilen zum Ausdruck kommenden Materialauftrages wäre noch der Erscheinung zu gedenken, dass die Canäle von Treporti und von Lido, welche vom Meere früher getrennt gespeist wurden, sich gegenwärtig zu vereinigen streben. In der Lagune haben die drei genannten Hafencanäle sehr beträchtliche Tiefen aufzuweisen. Beispielsweise beträgt die Tiefe des Canales von Lido zu Venedig 12 bis 28met. Hingegen laufen die drei Hafencanäle, wie es die Isohypsen illustriren (siehe Fig. 1, Tafel IV), auf der vom Litorale Cavallino ausgehenden Sandbank in Tiefen von 5 bis 3met. aus; mit der Zeit werden sich ihre Mündungen dort ganz verlieren. Ebenso wie der alte Hafen von Lio maggiore seinerzeit in den Canal Pordelio verwandelt wurde, in eben der Weise werden die Canäle von Treporti und Erasmo von der wachsenden Sandbank gegen den Canal von Lido hingedrängt und gezwungen, sich mit demselben zu vereinigen. Von den drei genannten Canälen dürfte jener von Lido mit dem offenen Meere am längsten in Verbindung bleiben. In den letzten 150 Jahren hat die Sandbank des Litorale Cavallino die Abflussrichtung dieser Canäle wesentlich verändert. Der lagunare Gezeitenrückstrom dieser Canäle war seinerzeit nach SSE gerichtet, gegenwärtig ist derselbe nach SW ausgebogen. Je grössere Hindernisse sich dem in die Lagune strömenden Fluthwasser an der Meerseite entgegensetzen, desto schneller geht die Lagune dem Verfalle entgegen. Es wurde die Behauptung aufgestellt, dass der Canalhafen von Lido, wenn keine Abhilfe getroffen werden sollte, in 150 Jahren versandet und zum grössten Theile geschlossen sein dürfte. An die Stelle desselben dürfte ein kleiner seichter Canal treten und mit dem Verlöschen der Thätigkeit der Hafencanäle von St. Erasmo und Treporti muss begreiflicher Weise das ganze zu demselben gehörige lagunare Hinterbecken total versumpfen.

Seinerzeit, als die bestandenen Häfen von Lio maggiore und der noch bestehende von Treporti zugleich functionirten und daselbst ein kräftiger Spülprocess unterhalten wurde, war der grösste Theil der oberen Lagune noch sumpffrei und gesund, und es blühten dort noch viele Städte und Dörfer. Mit der Verschlämmung und Versandung genannter Hafencanäle fanden jene Sedimente, welche sonst vom Gezeitenrückstrom ins Meer getragen wurden, immer mehr Zeit sich zu Boden zu setzen und die obere Lagune verfiel deshalb sehr rasch. Viele Thatsachen bestätigen, dass das, durch die Mündung des Hauptcanals in die Lagune tretende Fluthwasser wegen vieler Hindernisse erst in ein und einviertel Stunden nach den entferntesten Zweigcanälen von Treporti hingelangen könne. Die Zeit, während welcher das Lagunenwasser ruhig bleibt,

wird immer länger, und bei ruhigem Wasser haben die Sedimente die meiste Gelegenheit sich zu setzen. Die seichter werdende Lagune verlangt auch weniger Wasser, die natürliche Spülung verliert an Kraft, sie wird träger, die Sedimente füllen schliesslich auch die Canäle aus, und mit den verschlämmten Canälen, welche an der Mündung immer verschlungener werden, geht die Lagune zu Grunde.

Für die Meerseite der Lagune könnte der Einwand geltend gemacht werden, dass die an der Kreuzungsstelle des lagunaren Ebberückstromes mit den Wellenströmungen vorkommenden Materialdeponien erklärlich seien, und dass diese Erscheinung an fluss- oder von lagunaren Rückströmungen freien Küsten nicht vorzukommen brauche.

Von Punta dei Sabbioni gegen die Silemündung zu ist die Küste des Litorale Cavallino von lagunaren Ebberückströmen ganz frei. Die Isohypsen des Meeresgrundes verlaufen ziemlich regelmässig, sie erleiden erst im Gebiete der Häfen Lido und Treporti auffallendere Störungen, und dennoch kommen in dem Meere, welches an diese Küste angrenzt sehr beträchtliche Materialablagerungen vor. Das durch die hydrographischen Aufnahmen des österreichischen Marine-Obercommandos vom Jahre 1860 dargestellte Tiefenbild des Meeresgrundes, mit den Aufnahmen des Ingenieurs Müller vom Jahre 1871 verglichen, bestätiget, dass der Landzuwachs an diesen Küsten bei fehlendem Einflusse des lagunaren Ebberückstromes stattfindet. Die normal zur Küste von Litorale Cavallino in der Schnittrichtung SS' und RR' (siehe Tafel IV, Fig. 1) aufgenommenen, den hydrographischen Aufnahmen beider Jahre entlehnten und in einander gezeichneten, Querprofile ergeben, dass der Meeresgrund am Beginne der, die unterseeische Fortsetzung des Litorale Cavallino bildenden Sandbank sich etwas vertiefte (siehe Fig. 9, Profil SS, Tafel I). Die Wellenströmungen des stark erregten Meeres erleiden wahrscheinlich beim Anprallen an das Hinderniss der Sandbank eine Ablenkung, wirken auf den Meeresgrund erodirend ein und tragen die Materialien windabwärts. Die Muldenform der Isohypsen des Bodens bringt diese Thatsache ebenfalls zum Ausdruck (siehe Tafel IV, Fig. 1). Die nordöstlicher, jedoch an derselben Küste gelegenen, ineinander gezeichneten Profile RR' beider Aufnahmen (siehe Tafel IV, Fig. 1, und Tafel 1, Fig. 10) zeigen, dass der Materialauftrag in der Nähe der Küste während der letzten 11 Jahre bis zu 0·7$^{met.}$ zugenommen habe. Beide Profile kennzeichnen die auffallende Erscheinung, dass der sedimentäre Meeresboden mit dem Beginne der Tiefenkote von 8 bis 10$^{met.}$ in der Zeit von 1860 bis 1871, stellenweise sogar 2 bis 3$^{met.}$ gewachsen ist. Dieselbe Thatsache wird auch durch die Profile EE', S. Erasmo, Faro,

offenes Meer, Situation Tafel IV, Fig. 1, Schnitt Tafel I, Fig. 8; dann FF', Litorale Malamocco, offenes Meer, Situation Tafel IV, Fig. 1, und Schnitt Tafel I, Fig. 11; endlich MM', Litorale Malamocco, offenes Meer, Situation Tafel IV, Fig. 1, Schnitt Tafel I, Fig. 12; in auffallender Weise bestätiget. Die Profile EE' der Jahre 1860 und 1871 zeigen weiters, dass sich der Lagunenboden zwischen der Küste S. Erasmo und dem Faro la Pissota bedeutend gehoben hat. Die Profile MM' und FF' lassen erkennen, dass die Materialauf- und Abträge in der Zeit von 1860 bis 1871 in der Nähe der Küste von Malamocco wechseln. Diese Deponien sind jedoch verschwindend klein zu nennen, gegen die sedimentäre Materialaufspeicherung, welche in einer Entfernung von circa 1·5 bis 2·2 Kilom. von der Küste dieses Litorales beginnt und sich wahrscheinlich meereinwärts fortsetzt.

Es ist zu bedauern, dass die Aufnahme der Tiefen des an die Küste zwischen dem Sile und dem Po grenzenden Meeres in den Jahren 1860 und 1871 nicht weiter in das Meer hinein ausgedehnt wurden. Der Verlauf der Profile (Fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12, Tafel I) hätte über den Zuwachs des sedimentären Bodens meereinwärts ein klareres Bild geben können.

Die vorgeführten Profile des Meeresgrundes aus den Jahren 1860 und 1871 geben über die Meeresthätigkeit an den Küsten von Cavallino und Malamocco recht klare und interessante Aufschlüsse, und die Stichproben an den weiter südlich oder nördlich davon gelegenen Küsten liefern ebenso belehrende Resultate. Leider muss darauf verzichtet werden das diesfällige Beweismateriale an dieser Stelle einzufügen. Wie die citirten Profile bestätigen, beginnt in der Tiefe von 8 bis 10$^{met.}$ eine auffallende Zunahme der Deponie fluvialer und mariner Sedimente; in dieser Entfernung von der Küste dürfte sich der Einfluss des lagunaren Ebberückstromes kaum mehr geltend machen. Wenn auch behauptet werden würde, dass die Sedimente der Piave und der Livenza, welche das Delta seither weiter in das Meer verschoben haben, nur den tiefer gelegenen Meerespartieen zukommen, so ist kaum anzunehmen, dass die Wellenströmungen das Material ausschliesslich dort entlehnen, um damit an den Küsten von Cavallino und Malamocco den Meeresgrund zu verflachen. Durch die geheimnissvolle Thätigkeit der Wellenströmungen werden aus den Meerestiefen ebenfalls Materialien hervorgeholt um mit jenen, welche continentale Flüsse herabbringen, den sedimentären Meeresboden an den Küsten gemeinschaftlich zu vervollständigen. Wenn aus den dargestellten sechs Profilen auch hervorgeht, dass in der Nähe des Litorale Cavallino und Malamocco Materialdeponie und Materialabtrag wechseln, so gibt das Gesammte für

die kurze Zeit von 10 Jahren doch einen Ueberschuss der zufällig hinzu gekommenen Bodens; zudem darf nicht übersehen werden, dass sowohl am Litorale Cavallino und Malamocco (siehe die Küstengrenze von 1812 und 1871), als wie auch an solchen Küsten des venetianischen Golfes, wo keine Ströme münden, dem Meere immerzu neues Land abgerungen und der Meeresboden durch neue Sedimentzufuhr verflacht wird. Das Gesammtbild der gegebenen Schilderungen ergibt entschieden, dass es mit der meerseitigen Versandung der Hafencanäle von Venedig Ernst wird. Durch die Sandbänke vom Meere getrennt, wird die Lagune schliesslich dem Schicksale der Versumpfung überantwortet.

Die Besprechung der Hafencanäle von Malamocco und Chioggia kann deshalb genereller gehalten werden, weil die Ursachen der Versandung im Wesentlichen dieselben bleiben, wie beim Lido. Die Laguneneinfahrt von Malamocco wurde in früherer Zeit nur von Kriegsschiffen befahren; in späteren Jahrhunderten aber nahmen, da der Hafen von Lido schon sehr stark versandet war, auch die Handelsschiffe, um nach Venedig kommen zu können, denselben Weg. Am Ende des vorigen Jahrhundertes hatte sich vom Litorale Malamocco ausgehend auch dort die Sandbank schon so weit gehoben, dass, weil der Canal von Malamocco der einzige, für grössere Schiffe fahrbare Wasserweg war, dem Seehandel nach der Stadt bei der Fahrtiefe von 4 bis 5$^{met.}$, die grössten Gefahren drohten. (Siehe Fig. 13, Tafel I. Die eingeringelten Tiefenkoten stammen aus dem Jahre 1840). Napoleon I. ernannte im Jahre 1805 eine aus den Inspectoren Prony, Sganzin und dem Obersten der venetianischen Marine Salvini bestehende Commission, welche Vorschläge zu erstatten hatte, durch welche Mittel die Fahrtiefe des Canales von Malamocco vergrössert werden könne, nachdem der lagunare Ebberückstrom nicht mehr die Kraft hatte, die querüber liegende Sandbank wegzutreiben, und den Canal von den sich darin ablagernden Sedimenten zu säubern. Nach eingehenden Berathungen schlug die Commission vor, dass man den lagunaren Ebberückstrom nach seinem Austritte aus der Lagune zwischen Steindämme fassen und die Spülkraft des Rückstromes auf diese Weise zu vergrössern trachten solle, ein Mittel, welches, wie wir sehen werden, in früherer Zeit zum Theil beim Lido schon angewendet worden war. Die Ausführung dieser Massregel war von den besten Folgen begleitet: die neue Canalstrecke vertiefte sich nach der Herstellung der Steindämme im Mittel von 4 auf 8$^{met.}$ (Siehe Fig. 13, Tafel I. Die nicht eingeringelten Tiefenkoten beziehen sich auf die Tiefen nach dem Ausbaue des Canales).

An dem Kopfe des nordseitigen Steindammes dieses Canales (Diga di Nord siehe Fig. 13, Tafel I) bildet sich gegenwärtig wieder

eine neue Sandbank, und droht die Mündung des Canales zu ersticken. Diese Gefahr, welche der Schifffahrt neuerdings bevorsteht, lässt sich nur durch Verlängerung des bereits vorhandenen Hafencanales, dessen Eigenheiten in dem wissenschaftlich-technischen Theile dieser Schrift zur Sprache kommen werden — für eine gewisse Zeit, jedoch niemals ganz, abwenden. Der Verlängerung solcher Canäle ist im offenen Meere ebenfalls eine Grenze gesetzt. Der immer schwächer werdende lagunare Ebberückstrom besitzt dann die Kraft nicht mehr den Canal seiner Länge nach auszuspülen und die Sedimente ins offene Meer hinaus zu tragen. Zudem wiederholen sich an der Mündung des verlängerten künstlichen Hafencanales die Einzelnheiten der Bildung von Sandbänken in eben der Weise, wie sie bei den Häfen von Lido, S. Erasmo und Treporti dargethan wurden.

Während die Hafencanäle von Lido und Malamocco mit der Existenz der mittleren Lagune und der Stadt Venedig innig zusammenhängen, ist die Laguneneinfahrt von Chioggia für die entlegene Lagunenstadt weniger wichtig; ihre Vernichtung würde nur die Existenz von Chioggia in Frage stellen. (Siehe Tafel III, Fig. 1). In derselben Weise wie beim Lido und Malamocco bilden sich die Sandbänke auch an der Hafenmündung von Chioggia, doch ist nach den bei der Brenta gemachten Erfahrungen sehr grosse Aussicht vorhanden, dass die fluvialen Ablagerungen, der Schliessung des Hafencanales durch marine Sedimente zuvorkommen werden. Ganz anders stehen die Dinge in der oberen und mittleren Lagune. Die Hafencanäle von Malamocco und Lido werden schon längst versandet sein, bevor noch die dort mündenden Flüsse in der Lage sein werden auf dieselben directen Einfluss nehmen zu können. Die Brenta wird der mittleren und oberen Lagune, sobald ihre Mündung am offenen Meer liegen wird, weil sie windabseits liegt, keinen directen Schaden mehr bringen. Mittlerweile wird das Meer fortfahren die Hafencanäle von Lido und Malamocco zu versanden, und das Material dort so lange abzulagern, bis der Gezeitenstrom nicht mehr in die Lagune vorzudringen vermag. Dass sich der Meeresgrund an der Küste von Malamocco Cavallino, sowie an anderen Küstenstrichen immer mehr verflacht, bestätigen nicht nur die Profile 7, 8, 9, 10, 11, 12, Tafel I, sondern es geht auch aus der Situation Fig. 1, Tafel IV, hervor, dass die Küsten in das Meer vorrücken, und es ist auch die Zeit nicht allzuferne, in welcher die obere und mittlere Lagune vom Meere kein Spülwasser mehr empfangen dürfte. Nach den gegebenen Auseinandersetzungen kann die untere Lagune, wenn die Brenta darin belassen wird, als verloren betrachtet und aus dem Felde

unserer weiteren Betrachtungen ganz ausgeschieden werden, die Erhaltung der mittleren Lagune, wo Venedig liegt, hängt nur von der Erhaltung der Hafencanäle von Malamocco und Lido ab. Von den lagunaren Hafencanalmündungen sind jene des Lido, S. Erasmo und Treporti gegenwärtig am meisten verwahrlost, und wenn die Sandablagerungen in der bisherigen Weise ungehinderten Fortgang nehmen, so dürfte sie das Schicksal des alten Hafens von Lio maggiore sehr bald ereilen. Obwohl Manche behaupten, dass der Hafencanal von Lido in 150 Jahren total versandet sein werde, so dürfte es doch, trotzdem die Vergangenheit des Hafens zur Genüge bekannt ist, nutzlos sein, dem Gang der zukünftigen Ereignisse durch positive Zahlen vorzugreifen. Dem Denkenden hoffen wir in dieser Schrift ausreichende Anhaltspunkte an die Hand zu geben um sich bezüglich des lagunaren Verlandungsprocesses in jeder Hinsicht selbst ein möglichst wahrheitsgetreues Bild entwerfen zu können. Es ist bedauernswerth, dass gerade der bewohnteste Theil des Lagunengebietes zu Folge der versandeten Hafencanäle von Malamocco, Lido, S. Erasmo und Treporti den Versumpfungsgefahren am meisten ausgesetzt ist; die Miasmen der Sumpfluft lassen so ausgedehnte menschliche Ansiedelungen später nicht mehr existiren. Wird der Hafen von Lido versandet und die Fluth des offenen Meeres vom Lagunenbecken getrennt sein, dann kann die mittlere Lagune nur durch den Hafen von Malamocco, welcher am meisten Aussicht hat, lange schiffbar zu bleiben, vom Meere aus das Spülwasser erhalten, und wenn die Thätigkeit des Canales von Lido eingestellt ist, dann wird die lagunare Wasserscheide von S. Spirito-Madonetta weiter gegen Osten in das Weichbild der Stadt Venedig verschoben werden, und die Ausläufer der Canalzweige, die empfindlichsten Theile der Lagune, werden dann seinerzeit vielleicht gerade dort liegen, wo das Moment für die Sedimentbildung am grössten ist. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Spülkraft des lagunaren Ebberückstromes in den obersten Canalzweigen am schwächsten ist, finden sich deshalb gerade an solchen Stellen alle Bedingungen vor, welche die Ausbildung der todten Lagune am meisten fördern. Nur durch die Canäle der lebenden Lagune können die dort situirten menschlichen Ansiedlungen neues Leben empfangen, sie dirigiren die frischen Fluthen des steigenden Meeres zu den entferntesten Zweigen und lassen die Sumpfvegetation nicht aufkommen. Hingegen flieht das Leben des Festlandes sowie des Meeres das Feld der todten Lagune und wenn die Relicten dort nicht zu Grunde gehen wollen, so müssen sie die Eignung besitzen, sich den geänderten Lebensbedingungen anbequemen zu können.

Es ist zweifellos, dass die Lagune vom offenen Meere schon längst getrennt sein dürfte, bevor die lagunaren Flüsse im Stande sein werden die lagunaren Canalmündungen durch ihr Schwemmland zu verlegen. Der Marzenego, Dese, Zero, Businello vermögen die lagunaren Wasserbecken nicht eher aufzuschlicken, bevor nicht die Hafeneinfahrten durch das Meer versandet sein werden; dann erst wird die Sumpfbildung in den vom Meere getrennten Lagunenbecken, nicht nur durch die vom Lande kommenden Sedimente, sondern auch durch die Verdunstung kräftigst unterstützt. Nachdem aber der Wasserspiegel eines Sees den analystischen Ausdruck des Gleichgewichtsverhältnisses zwischen Wasserzufluss und Verdampfungsverlust darstellt, so ist es fraglich, ob die atmosphärischen Niederschläge und die einmündenden Süsswasserflüsse wie der Marzenego, Dese, Zero, Businello im Stande sein werden, den Verdampfungsverlust des oberen und mittleren Lagunenbeckens vollkommen zu decken, was selbst dann zu bezweifeln wäre, wenn auf den Umstand Rücksicht genommen wird, dass die Verdunstungscapacität des Salzwassers bedeutend geringer ist, als jene des Süsswassers.*)

Auch die Erscheinung darf nicht übersehen werden, dass der, unter dem Einflusse des Sonnenscheines und des Regens schwankende Wasserspiegel des vom Meere getrennten Lagunenbeckens, wie bei den Flüssen erwähnt wurde, die Malaria und die miasmatischen Bodenausdünstungen, des dortigen Sumpfbodens, wesentlich fördern wird. Mit der Lagune verfallen und versinken die Bauten der Wohnsitze in den Lagunenschlamm, weil die Fieberluft den Menschen von denselben ferne halten und seine Existenz in der Lagune unmöglich machen wird.

In wie fern die verschiedenen Kräfte das Küstenfestland und damit auch die Anlandungen an der Adriaküste gegenwärtig beeinflussen, wurde, soweit eben die einschlägigen Argumente reichen, anfänglich erörtert, und wir haben gezeigt, dass sie innerhalb geschichtlicher Zeitperioden jene Leistungen, welche aus der Wechselwirkung des Luftkreises mit den flüssigen und festen Theilen der Erdrinde hervorgehen, nicht

---

*) Professor Chapman von der Universität zu Toronto gibt in einer am 20. Jänner 1855 im Institute zu Canada veröffentlichten Studie an, dass die Verdunstung des Meerwassers nur 0·54 jener des süssen Wassers beträgt.

In neuerer Zeit hat Professor Ragona in Modena vielfache Untersuchungen über die Verdunstung des Meerwassers angestellt. Die erste Versuchsreihe vom Juli 1867 ist mit den Beobachtungen Champman's identisch. Nach Ragona beträgt die Verdunstung des Meerwassers 0·56 jener des Süsswassers. (Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie, III. Band, Seite 505).

erreichen und dass an der Nord- sowie an der Westküste der Adria das angeschwemmte Land überall dominirt. Was sind auch die verflossenen paar Jahrtausende, welche genügend waren die einst so blühenden Hafenstädte Aquileja, Altino, Adria, Ravenna u. s. w. meilenweit landeinwärts zu verlegen, gegen die Zeit der säcularen Meeresschwankungen einer Präcessionsperiode oder gegen die seit Jahrhunderttausenden andauernden Erhebungen der Alpenmassen im Hintergrunde unseres hydrographischen Gebietes. Es ist zwar klar, dass jene Kräfte, welche die Erdkruste allgemein beherrschen und gestalten, nach Ablauf grosser Zeitperioden stets die Oberhand behalten müssen, allein bei der Betrachtung der Verlandungserscheinungen in dem Lagunengebiete von Venedig sind es zumeist Ursachen localer Natur, die Meereswelle und die Hydrometeore des Festlandes, welche gegenwärtig die erste Rolle spielen.

Wenn auch das eventuelle Bestehen der Erscheinung säcularer Meeresschwankungen während der gegenwärtigen Präcessionsperiode, die Trockenlegung der Nordwest- und Nordküsten der Adria wesentlich fördern müsste, so kann andererseits der Werth des sinkenden Meeresniveaus unmöglich so gross sein, dass in den letzten 2000 Jahren die genannten Hafenstädte bei sinkendem Küstenfestlande in die heutige Position gerückt worden wären. Diese Städte müssten mit Hinblick auf den Umstand, dass die Bodensenkungen besonders auffällig sind, entweder am Meere verblieben, oder, wenn die Wassergrenze landeinwärts gerückt wäre, im Meere versunken sein.

In der Wirklichkeit hat keines von Beiden stattgefunden. Aquileja, Altino, Adria, Ravenna liegen landeinwärts, im Trockenen, ein Beweis, dass die sedimentären Bildungen an diesen Küsten seither stets das Uebergewicht behalten haben. Das Schwemmland rückt sowohl an der Nord- als wie an der Westküste der Adria in das Meer vor, und selbst flussfreie Küsten, welche die Materialien zu den Anlandungen, nach den früheren Darstellungen, aus den Meerestiefen zugeführt erhalten müssen, sind davon nicht ausgenommen.

Nicht das Küstenland des Nordens und des Westens der Adria allein trägt alle Merkmale sedimentärer Bildungen an sich, sondern, wie aus den Profilen Fig. 3 bis 12, Tafel I, hervorgeht, auch der Grund der angrenzenden Meereszone verflacht sich. Der Unterschied der Meerestiefen an der dalmatinischen Küste ist im Verhästnisse zu jenen an der West- und Nordküste der Adria sehr bedeutend; zudem sind die atmosphärischen Verhältnisse der Bildung von sedimentärem Boden in diesem hydrographischen Gebiete, sowohl an der Land- als wie auch an der Meerseite günstig. Das Gesammtbild aller

Darstellungen ergibt, dass die Ausbildung des Küstenlandes bei sinkendem Boden von den fluvialen und marinen Sedimenten vollkommen beherrscht wird. Da aber auch die Lagunen von Venedig diesem Küstenlande angehören, so können dieselben von dem Schicksale der Verlandung nicht ausgeschlossen bleiben. Lange bevor noch die geheimnissvoll und langsam thätigen Bodenschwankungen dieses Terrain derart beeinflussen, dass die Lagunenstädte versinken oder aus dem Meere steigen, werden die lagunaren Hafeneinfahrten schon durch Sandbänke geschlossen und die Lagunenbecken der Sumpfbildung zum Opfer gefallen sein. Ueber das gegenwärtig in Bildung begriffene Schwemmland, das Grab der lagunaren Wohnsitze, schreiten nach vielen Jahrhunderttausenden grosse Naturereignisse hinweg, und die Spuren menschlicher Ansiedlungen erhalten darin jenen Werth, welchen etwa gegenwärtig die Leitfossilien in unseren geologischen Formationen inne haben.

Es wurde nachgewiesen, dass in dem vorliegenden hydrographischen Gebiete alle Bedingungen vorhanden sind, welche an der Nord- und Westküste der Adria den Ausbau des Schwemmlandes durch eine enorme Materialzufuhr fördern. Die norditalienische Tiefebene birgt im Hintergrunde die reichgegliederten Gebirgsmassen der Alpen mit zahlreichen Wasserläufen, welche vom mächtigen Strome an bis zum Torrente und dem Giessbach reichlich vertreten sind. Der jugendliche Character dieser Alpenlandschaft ist von einer Beweglichkeit und Lebensfrische durchdrungen, welche jeden Wanderer sehr tief anregen muss. Und welcher Contrast zwischen den Gesteinskolossen der Alpen und dem saftigen Grün der norditalienischen Tiefebene. Während die Alpenweiden, die Bergwiesen, von zahlreichen Schluchten und kahlen Gebirgswänden unterbrochen werden, suchen die Waldcomplexe sich nur kümmerlich zu behaupten; an den höchsten Berggipfeln glänzen Gletscher, liegen bleiche unabsehbare Schutthalden. Unten aber prangt die Tiefebene im vollen Blüthenschmuck und entwickelt eine Vegetationskraft, welche in diesen Breiten ihres Gleichen sucht. Die Festlandsstoffe der Flüsse treffen an der Adriaküste ein bewegtes Meer an, die Meereswellen greifen bei der Bildung des sedimentären Bodens ordnend ein, und es ist begreiflich, dass unter solchen Umständen die Lagunen von den Süsswassersedimenten seither viel zu leiden hatten. Die Küstenstrecke, welche vom Po beherrscht wird, ist trotz des sinkenden Bodens weit in das Meer vorgedrungen.

Schon der Umstand allein, dass die mittlere jährliche Bodensenkung in Ravenna 1·7$^{mm.}$, in Venedig 3$^{mm.}$ beträgt, wäre geeignet das Zurückbleiben der Wasserlinien im Lagunengebiete von Venedig zu

erklären; allein weitere Gründe dafür können auch in der Ablenkung der grösseren lagunaren Flüsse in das offene Meer, und in der, durch diese Massregel verringerten Sedimentzufuhr gesucht werden, denn die Lagune von Ravenna wurde, mit Ausnahme der Ueberreste von Commachio, von den unteren Armen des Postromes und durch die kleineren, dort situirten Flüsse trocken gelegt. In dem Lagunengebiete von Venedig hat das Schwemmland ungeachtet des sinkenden Bodens und der geschwächten Sedimentzufuhr zugenommen, und namentlich in letzterer Zeit, grosse Fortschritte gemacht. Gemäss des in der nördlichen Adria allgemein giltigen Gesetzes beherrscht das Schwemmland der fluvialen und marinen Sedimente bezüglich der Gestaltung dieser Küste für den Augenblick alle bekannten, höhern, die Erdkruste beeinflussenden Thätigkeiten. Man braucht sich nur des einen Umstandes zu erinnern, dass Lyell bei der Anlage artesischer Brunnen in Venedig in einer 400 Fuss tiefen Anschwemmungsschichte Torflager anbohrte, welche Reste von heute noch an der Küste lebenden Pflanzen enthielten. Die lagunaren Küstenflüsse haben im Vereine mit dem Meere die durch die Senkung entstandenen Tiefen dennoch auszufüllen und die bestehende Lagune zu verseichten vermocht; die zwischen Padua und Brondolo seinerzeit bestandene Lagune wurde in den letzten Jahrhunderten ganz trocken gelegt. Die Leistungen der Brenta in der Lagune von Chioggia seit dem Jahre 1840 allein schon genügen diese Thatsache begreiflich zu finden.

Mit der seit dem 13. Jahrhunderte urkundlich nachgewiesenen Verseichtung der lebendigen und der Zunahme des Complexes der todten Lagune, nimmt auch die Versandung der lagunaren Canalhäfen an der Meerseite von Jahr zu Jahr zu. Der Canal von Lido ist für grosse Schiffe unfahrbar geworden, und die Fahrtiefe des Hafencanales von Malamocco musste durch bauliche Anlagen verbessert werden. In dem Falle sind es ebenfalls die sedimentären Bildungen, welche trotz des sinkenden Landes der Lagune sowohl an der Land- als wie an der Meerseite sehr bedeutenden Schaden zufügen. Nach der gegenwärtigen Sachlage wird Venedig weder den Bodenschwankungen noch anderen in dieser Schrift erwogenen Eventualitäten, sondern dem im Werden begriffenen Versandungs- und Versumpfungsprocesse zum Opfer fallen. Meer und Flüsse reichen sich an der Adriaküste die Hand, die Verlandung des Lagunengebietes, gegen welche die Menschen schon seit 600 Jahrhunderten ankämpfen, endgiltig doch zu vollziehen.

Neben diesen Betrachtungen wäre noch der Erscheinung der Aufschlickung der Lagune durch die Winde zu gedenken, durch welche

der trockene Flugsand an dem Meeresstrande erfasst, erhoben und in die Lagune getragen wird. Aus der Windrose (Fig. 2, Tafel IV), in welcher die Winde der Dauer und Intensität nach graphisch dargestellt sind, geht hervor, dass der Scirocco vermöge seiner Richtung den Sandtransport laguneneinwärts am meisten zu unterstützen geeignet ist. Die Südwestwinde treffen, abgesehen dass sie von geringer Dauer sind, diese Küste nicht so günstig, und die Nord- und Nordwestwinde tragen den Sand meereinwärts. Die Sandbewegung wird durch den 46$^{met.}$ hohen Leuchtthurm am Porto di Piave vecchia, der jetzigen Silemündung am Litorale Cavallino am besten illustrirt. Wie durch ein Sandstrahlgebläse werden die Fensterscheiben desselben von dem in der Luft bewegten Sande matt geritzt, und die Thatsache der Sandbewegung wird durch die gegen die entsprechende Windrichtung gehaltene hohle Hand ebenfalls bestätiget. Der vom Südost-, Südwest-, dann vom Nordost- und Nordwestwinde erregte Wellengang ist im allgemeinen nach der venetianischen Küste hin gerichtet, nur die Nord- und Nordwestwinde treiben die Meereswellen und mit ihnen die fluvialen Sedimente, vornehmlich aber jene des Postromes, von der Küste weg in das offene Meer hinaus. Die Windrose, Fig. 2, Tafel IV, sowie die entsprechenden meteorologischen Tabellen, belehren weiters, dass die im Jahre thätigen Luftströmungen den Küstenwellenströmungen im venetianischen Golfe und dem durch sie nach den Küsten unterhaltenen Materialtransport günstig beistehen. Ihre Thätigkeit fällt gerade in eine Zeit, in welcher die trüben Gewässer der angeschwollenen Ströme und Flüsse des Gebietes dem Meere die grössten Sedimentquantitäten zuführen.

Im venetianischen Golfe liegen die Meerestiefen von 19 bis 20$^{met.}$ noch innerhalb der Anlandungszone und von der Küste im Mittel 20 Kilometer entfernt. Wenn daher die brechenden Wellen des erregten Meeres durch Stürme gegen die Küste geschleudert werden, so trübt sich das Wasser weit meereinwärts. Wird diese Thatsache mit der bildlichen Darstellung (Fig. 1, Tafel I) in Beziehung gebracht, so ergibt sich, dass die gegen einander gerichteten Wellenströmungen der herrschenden Winde an der West- und Nordküste die Ablagerung mariner und fluvialer Sedimente am meisten fördern müssen. Wäre in der Wechselwirkung zwischen den Wellenströmungen, den Flüssen und den Winden nicht der Schlüssel zu dem Geheimnisse zu suchen, weshalb im offenen Meere und im Felde der Anlandungszone, gegenüber und parallel zu dem Litorale Cavallino, zwischen Chioggia und Caorle die Sandbank von Cortellazzo auf dem Meeresgrunde sich aufbaut? (Siehe

Situation Tafel II). Unter solchen Umständen bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass diese Sandbank nach der Versandung des Lagunengebietes von Venedig, sobald das Podelta und die venetianischen Küsten weiter in das Meer vorgerückt sein werden, aus dem Meere emporsteigend ein neues Lagunenbecken abschliessen konnte. Die Gesammtheit der local thätigen Kräfte vermag eine derartige Gestaltung der Landbildung dieses Golfes am deutlichsten klarzulegen und zu erklären.

Die gegebenen Auseinandersetzungen führen zur Erkenntniss, dass die Natur der Schwemmlandbildungen im Golfe von Venedig an der Land- und Meerseite allgemeiner und nicht localer Natur sind. Wenn auch aus dem Abschnitte über die lagunaren Flussablenkungen von Venedig hervorgeht, dass die Sedimentzufuhr nach der lebenden und todten Lagune bedeutend abgeschwächt wurde, so ist damit das Uebel der lagunaren Aufschlickungen an der Landseite keineswegs behoben. Durch diese Massregel wurde in der mittleren Lagune die Sumpfbildung nur verzögert; wären die Brenta und der Sile in den alten Positionen geblieben, so müsste mit Burano, Murano auch Venedig und alle die kleineren dort situirten Orte schon lange zu Grunde gegangen sein. Die untere Lagune, wohin die Brenta nach der bekannten Ueberschwemmung auf Anrathen Paleocapa's durch Entschliessung des damaligen Vicekönigs für Venetien und die Lombardie, Sr. kais. Hoheit des Erzherzogs Rainer, im Jahre 1840 verlegt wurde, liefert bezüglich der Verlandungscapacität der lagunaren Flüsse die besten Anhaltspunkte. Die mittlere Lagune ist gegenwärtig bis auf einige dort mündende Schifffahrtscanäle, fast ganz flussfrei; die übrigen Zuflüsse, wie der Marzenego, der Zero, Dese, der Businello, liegen in der oberen Lagune, und, sollte das Project des Cavaliere Spadon, den Vallio und Meolo, wie schon erwähnt, durch den Canal Lanzoni abzuleiten und dafür den Businello zu schliessen, sich verwirklichen, so ist die Sedimentzufuhr in der Nähe von Venedig auf das mögliche Minimum reducirt.

Mit der Erhaltung der todten Lagune ist die Erhaltung der lebendigen Lagune auf das Innigste verknüpft. Je breiter das Feld der ersteren ist, um so gesicherter ist der Bestand der letzteren gegen die Angriffe von der Landseite her. Dem Beobachter kann es nicht entgehen, dass die Sumpf-, die Schilfvegetation, die vielen kleinen und grossen Wasserbecken der todten Lagune, dem Vordringen der vom Lande her kommenden Sinkstoffe einen grossen Widerstand entgegensetzen. Sie zwingen die fluvialen Sedimente sich abzulagern, das Wasser der Landzuflüsse erreicht die lebendige Lagune im filtrirten Zustande, und es

werden dort nur geringe Quantitäten fluvialer Sedimente abgelagert. So kommt es, dass die todte Lagune an der Landseite für die Erhaltung der lebendigen Lagune fast eben so wichtig ist, als wie der mittelst der Laguneneinfahrten, durch die Gezeitenströmung, von der Meerseite aus, unterhaltene Spülprocess. Beide Extreme stehen dem kräftigen Leben der frischen Strandseen als mächtige Beschützer und Förderer zur Seite.

Die Gesammtfläche der bevölkertsten Lagunentheile von Malamocco, Lido, S. Erasmo und Treporti beträgt 434·6 □Kilom., davon entfallen 213·13 □Kilom. auf die lebendige und 221·43 □Kilom. auf die todte Lagune. An der Landseite ist die lebendige Lagune daher thatsächlich durch einen grösseren Complex todter Lagune geschützt, als sie selbst an Fläche einnimmt. Bis dieser breite Gürtel Sumpflandes durch fluviale Sedimente bei sinkendem Küstenlande derart aufgeschlickt sein wird, dass die lagunaren Flüsse zum directen Angriffe auf die lebendige Lagune und auf das Weichbild von Venedig übergehen werden, dürfte noch eine geraume Zeit vergehen. Nicht von dorther droht gegenwärtig dem Bestande der lebendigen Lagune die grösste Gefahr, sondern an der Meerseite, wo die bevölkertsten Lagunen von Lido, S. Erasmo und Treporti durch Versandung der zugehörigen lagunaren Hafeneinfahrten, dem wohlthätigen und reinigenden Einflusse des Gezeitenrückstromes immer mehr entzogen werden, da liegt die empfindliche Stelle derselben.

Wenn auch die Fahrtiefe des zu Anfang dieses Jahrhunderts ganz versandet gewesenen Hafencanales von Malamocco durch die Anlage der Diga di Nord und der Contradiga (siehe Fig. 13, Tafel I) vergrössert, und die meerseitige Sandbank vom Gezeitenrückstrome weggetrieben wurde, so bleibt die Wohlthat dieser Anlage auf die Spülung der bevölkertsten Lagunen von Lido, S. Erasmo und Treporti deshalb ohne Einfluss, weil der dazu gehörige Spülstrom nur bis zur Wasserscheide von S. Spirito reicht. (Siehe Tafel II). Dagegen sind die Hafencanäle von Lido, S. Erasmo und Treporti, welche für die dazu gehörigen Lagunengebiete und die darin situirten Wohnorte von der vitalsten Bedeutung waren, gegenwärtig schon derart versandet, dass es der steigenden Meeresfluth immer schwerer wird das Wasser in die Lagune zu treiben; die Spülkraft des Gezeitenrückstromes wird dabei immer matter, und die Sinkstoffe, vom animalischen Leben unterstützt, finden in der Lagune thatsächlich immer mehr Zeit sich zu setzen, und die festen Stoffe, welche der lagunare Ebberückstrom in das offene Meer mitnimmt, tragen zur Erhöhung der an der Hafenmündung liegenden Sandbank deshalb vielfach bei, weil es dem lagunaren Rückstrom an Kraft gebricht sie weiter in das offene Meer hinauszutragen.

Der gegebene Entwurf des configurativen Bildes an den Mündungen der Canalhäfen von Lido, S. Erasmo und Treporti, sowie an der Küste des Litorale von Malamocco und Cavallino angrenzenden Meeresgrundes, bestätigen mit Hinblick auf die Situation, Fig. 1, Tafel IV und die Querprofile, Fig. 7 bis 12, Tafel I, die volle Wahrheit der gegebenen Schilderung, und nicht nur zunächst der Küste, sondern auch in grösseren Meerestiefen zeigt der Meeresgrund alle Merkmale des Anwachsens von Sedimentärschichten.

Nachdem die Hafencanäle von Lido, S. Erasmo und Treporti die wichtigste Stelle für die lagunare Existenz der Stadt Venedig bilden, so ist es nicht möglich sich der Ansicht zu verschliessen, dass eine weitere Verzögerung, die am Schlusse dieser Schrift zur Sprache kommenden baulichen Anlagen auszuführen, die unangenehmsten Consequenzen, schon früher als es nöthig wäre, nach sich ziehen muss; nur die Kräftigung des Spülprocesses, ähnlich wie es bei dem Hafen von Malamocco geschah, scheint geeignet zu sein, die Sumpfbildungen vom Weichbilde der Stadt Venedig fernzuhalten, und die zugehörigen Lagunentheile vor dem zu raschen Verfalle zu retten. Die Bestätigung des Gesagten, sowie den Gesammteindruck der mittleren Lagune empfängt der Beobachter von dem Marcusthurme aus (Cella 54$^{met.}$ hoch), wenn bei tiefstem Stande der Ebbe die seichten Stellen derselben sehr deutlich hervortreten. Der Hafen von Malamocco würde heute eben so versandet sein wie jene von Lido, S. Erasmo und Treporti, wenn die Thätigkeit des lagunaren Ebberückstromes, durch Anlage eines künstlichen Hafencanales (siehe Tafel II und Tafel I, Fig. 13) nicht gehoben worden wäre.

In der That ist die Lagune von Malamocco am besten bespült, und in maritimer Hinsicht soweit erhalten, dass die grösseren Handelsschiffe durch die dortigen Canäle über die lagunare Wasserscheide von S. Spirito nach Venedig gelangen können. Mit Hinblick auf die geschilderte Sachlage dürfte dieser Hafencanal selbst dann noch offen sein, wenn der nordöstlich davon gelegene Hafencanal von Lido seine Function schon lange eingestellt haben wird. Sollte für die Erhaltung der Hafencanäle von Lido, S. Erasmo und Treporti nichts gethan und dieselben der Versandung überlassen werden, so ist aller Voraussicht nach zu erwarten, dass die Ausläufer der Zweigcanäle an der lagunaren Wasserscheide von S. Spirito, durch den von Malamocco kommenden Fluthstrom, weil er in der Lagune von Lido keinem Gegenspülstrom begegnet, in das Weichbild von Venedig verdrängt werden dürften. Nachdem aber die Materialablagerung an dieser Stelle sehr gross ist, so dürften die Ausläufer der Zweigcanäle kaum genügen den Versumpfungsprocess

aufzuhalten. Haben die Hafencanäle von Lido, S. Erasmo und Treporti ihre Function dereinst eingestellt, so steht zu erwarten, dass die Lagunenpartieen, in welchen Venedig und die grösseren Orte liegen, selbst für den Fall rasch verfallen dürften, wenn auch der Canal von Malamocco noch offen sein sollte; aber auch die Mündung künstlicher Hafencanäle muss mit der Zeit versanden. Schon gegenwärtig bildet sich, vom Kopfe der Diga di Nord ausgehend, eine neue Sandbank, und es dürfte in nicht allzuferner Zeit die Frage der Verlängerung der Dämme an der Mündung des Hafencanales von Malamocco in den Vordergrund treten. Die Verlängerung des Hafencanales in das offene Meer hinaus hat aber, wie bereits gesagt, ihre Grenzen, und schliesslich wird auch dieser Hafencanal seinem Schicksale überlassen werden müssen. Werden dereinst alle Hafencanäle versandet und geschlossen sein, dann erst tritt vor der Trockenlegung durch das Schwemmland der lagunaren Flüsse das Sumpfland als Zwischenglied in den Vordergrund, und es dürfte darauf noch lange Zeit verstreichen, bis der Sumpfboden soweit aufgeschlickt und consolidirt sein wird, dass menschliche Ansiedlungen dort in gesünderer Luft gedeihen können.

Die älteren Fachgelehrten erklären die Verlandungsursachen der erwähnten Hafencanäle durch die combinirten Wirkungen der Litoralströmung mit dem lagunaren Ebberückstrom. Beide Strömungen schneiden sich (siehe Fig. 13 und 14, Tafel I), soweit nämlich der Einfluss des laguraren Ebberückstromes reicht, im offenen Meere, und bei Vermischung ihrer Wassertheilchen wird durch die Ausscheidung und Ablagerung der in mechanischer Suspension mitgeführten festen Stoffe die Bildung von Sandbänken an der Stelle wesentlich unterstützt.

Vor Allem ist zu bemerken, dass die Bildung von Anlandungen an der Nord- und Westküste der Adria eine allgemeine, und keine locale Erscheinung ist. Es ist daher nicht leicht denkbar, dass, mit Rücksicht auf die erwogenen Eigenschaften, die Litoralströmung mit der Geschwindigkeit von 5 bis 7 Kilom. in 24 Stunden, und der strömenden Schichte von $8^{met.}$, nach andern Ansichten von $4^{met.}$ Tiefe, den riesigen Materialtransport an der Küste allein beherrschen und auch jene Anlandungsarbeiten veranlassen könnte, welche zufolge der Profile Fig. 7 bis 12, Tafel I, an der Küste von Cavallino in Tiefen von 8 bis $10^{met.}$ nachgewiesen wurden. Abgesehen, dass ein derartiger Einfluss, wie beispielsweise von dem lagunaren Ebberückstrome, von der Litoralströmung nicht nachgewiesen wurde, ist auch der mechanische Effect der Geschwindigkeit der letzteren mit den sonst gewonnenen Resultaten schwer in Einklang zu bringen. Die Beobachtungen an der Westküste der Adria, wo nach

Mantovani die festen Stoffe sogar gegen die Litoralströmung bewegt werden, lassen diese Annahmen nicht aufkommen. Schon die Strömungen der brechenden Wellen eines gewöhnlich erregten Meeres vermögen eine grössere Arbeitskraft als die Litoralströmung zu entwickeln; welchen Einfluss müssen dann erst die schäumenden Wassermassen eines stürmisch durchwühlten Meeres auf die Dislocation der Sedimente des Meeresgrundes haben, dessen Wellen im Stande sind, mit der Zeit Basaltfelsen zu zertrümmern, oder schwere Steine der Hafenanlagen fortzuspülen.

Ein treues Bild der Meeresthätigkeit an der Küste geben die Gewässer des Festlandes, welche bei ruhiger Atmosphäre und heiterem Himmel, selbst bei dem grossen Gefälle der Gebirgsthäler, so klar fliessen, dass das Geschiebe an der Flusssohle des Bachbettes genau unterschieden werden kann. Diese Erscheinung ist deshalb möglich, weil zwischen der Stosskraft der Wassermoleküle und den am Flussbette ruhenden Materiale eine Art Gleichgewichtszustand besteht; die Materialbewegung reducirt sich dabei auf ein Minimum. Sobald aber durch plötzliche und anhaltende Regen die Wassermassen der Hauptgerinne von den Gebirgsgehängen und Runsen herab zueilend, sich vermehren, da werden, so weit die Wirkungsphäre des Wassers im Flussbette reicht, die Materialien der Flusssohle aufgewühlt und die erdfarbenen Gewässer führen manchmal enorme Geschiebequantitäten thalab.

An der Küste zeigt sich dem Beobachter im Meere eine ähnliche Erscheinung. Bei ruhiger See kann man durch das Salzwasser, trotz der bewegten Wasserschichte der Litoralströmung, bis auf gewisse Tiefen den Meeresgrund deutlich übersehen; es wird kein trübes Wasser, keine Sedimentfortschaffung wahrgenommen. Wenn aber die ruhenden Wasserschichten des Meeres von Stürmen aufgewühlt und die Wellen von den Winden gegen den Meeresgrund und die Küste gepeitscht werden, da trübt sich das Meer an flachen Küsten kilometerweit, dann beginnt in dem Felde der Anlandungszone die Thätigkeit in der Dislocation der Materialien sich zu steigern, und wer das grossartige Schauspiel eines stürmisch erregten Meeres mit den Eigenschaften der Litoralströmung vergleicht und abwägt, der wird der Wellenthätigkeit das Uebergewicht in der Disposition der Materialien zuerkennen müssen. So wie die Gewitter und die Regen eines Sommers oft genügen, um in den Flussthälern auf dem Continente mit den feineren Sedimenten grosse Quantitäten grösseren Geschiebes fortzubewegen, und beim Eintreten ruhiger Atmosphäre wieder liegen zu lassen, in derselben Weise genügen

die Meeresstürme eines Sommers schon, die Materialien des Meeresbodens an der Küste fortzubewegen, und sie dort, wo hiezu die Bedingungen gegeben sind, liegen zu lassen.

Es wäre keineswegs wissenschaftlich, behaupten zu wollen, dass die Litoralströmung auf die Disposition der Materialien keinen Einfluss ausübe; auch sie wird in geeigneten Localitäten zur Gestaltung des sedimentären Meeres- und Küstenbodens etwas beitragen, unter keinen Verhältnissen jedoch erreicht sie eine solche Bedeutung, dass ihre Thätigkeit mit den grossartigen Leistungen der Wellenthätigkeit des Meeres identificirt werden könnte. Wenn sich daher die Sedimentablagerungen an den Mündungen der Hafencanäle von Chioggia, Malamocco, Lido, S. Erasmo und Treporti immerzu verstärken und den Meeresboden verflachen, so liegen die Gründe hiefür, wie bereits bemerkt, hauptsächlich in der Wechselwirkung des lagunaren Ebberückstromes mit den Wellenströmungen. Unter diesem Einflusse wachsen in der geheimnissvollen Tiefe des Meeres die Sandbänke langsam, aber zielbewusst von Jahr zu Jahr an, und sind die Mündungen der Hafencanäle von Lido, S. Erasmo und Treporti — das wäre nach den gegebenen Darstellungen eben des Meeres nächstes Ziel — soweit versandet, dass die Lagunen von dort aus kein Spülwasser mehr empfangen, dann beginnen für die Wohnorte der mittleren Lagune jene bösen Tage, während welchen sie wegen der Versandung der Hafencanalmündungen den Miasmen der Sümpfe rettungslos preisgegeben sein dürften. In Anbetracht des sinkenden Küstenlandes steht zu erwarten, dass der versumpfte Zustand der oberen und mittleren Lagune, nach der Abtrennung vom Meere, seinerzeit deshalb noch lange andauern werde, weil die wenigen dort situirten Wasserläufe mit ihren Sedimenten nicht im Stande sein dürften, das grosse Feld des Sumpfbodens so bald trocken zu legen. Das Düstere dieses Zukunftsbildes wird indessen durch den einen Umstand etwas gemildert, dass mit Rücksicht auf die erörterte Sachlage, dem geschilderten Verlandungsprocesse durch Regulirung der entsprechenden Canäle jetzt noch entgegengetreten werden kann. Wenn schon der Erfolg kein vollständiger sein dürfte, so wird die Durchführung dieser Massregel genügen, die Existenz der Stadt, sowohl in maritimer als auch in sanitärer Hinsicht, für längere Zeit zu sichern, und die Lagune vor Versumpfung zu bewahren. Wenn dereinst die auf die Erhaltung der Lagune abzielenden Mittel an der Meerseite ebenfalls erschöpft und die Hafencanäle versandet sein werden, dann dürfte möglicherweise die in jener Zeit lebende Generation der verbannten sedimentreichen Brenta und des Sile gedenken, weil diese Flüsse die Mittel an die Hand geben

können, den Sumpfboden der Lagune aufzuschlicken und trocken zu
legen. Die Neigung der venetianischen Ebene ist derart, dass die ver-
lassenen Gerinne der Brenta und des Sile nahezu in der Linie des
grössten Falles liegen und somit die natürlichen Flusstracen darstellen.
Es ist daher die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Natur dem
seinerzeitigen Bedürfnisse der Aufschlickung des Bodens der mittleren
Lagune auf diesem Wege selbst entgegenkommen dürfte. Den Marzenego
aufnehmend, ist der Lauf der Brenta durch die Brenta morta, den
Canal grande zu Venedig vorgezeichnet. Durch den Canal von Treporti
herab würde nach der Vereinigung mit dem Dese und Zero anderer-
seits der Sile der Zukunft vorrücken, um im Rayon des heutigen Hafen-
canales von Lido mit der Brenta zusammenzutreffen; Venedig könnte
dann durch diese Flüsse mit dem offenen Meere verbunden sein. So
kommt es, dass in dem Kreislaufprocesse, welchen jegliches irdische
Ding durchzumachen hat, mit der Zeit auch feindlich Gewesenes will-
kommen wird: „Das erfuhren schon viele, die zuvor sich
befehdet, dass begrabener Groll ein vortrefflicher Grund
sei, den Bau des Vertrauens und der Treue zu tragen."
(Jordan, Nibelungen.)

Bevor jedoch derartige Eventualitäten eintreten, wird selbst-
verständlich noch längere Zeit verstreichen müssen; die Regulirung des
vernachlässigten Hafencanales von Lido bietet immerhin die Möglichkeit
dar, dass die Lagunenstadt dem Besuchenden noch lange erhalten bleiben
werde. Die Ausnahmsstellung der Stadt in frischer Strandsee ist eben
auch geeignet, dem dahin pilgernden Continentalbewohner stets ein
Object der Bewunderung zu bleiben. In dem milden Klima, unter
zumeist heiterem Himmel gelegen, birgt das Weichbild von Venedig
nebst vielen Kunstschätzen auch sehr interessante Bauten. Zudem er-
scheint die Stadt, mit dem Dufte der buntesten Märchen umkleidet, in
einem Zauber verklärt, welcher jeden Besucher gefangen hält, wenn er
sich am Marcusplatze ergeht, in den engen Calli herumirrt, oder in
mondheller Nacht, umgeben von dem geisterbleichen Gemäuer der
Palazzi des Canal grande, dem einförmigen Ruderschlag der Gondoliere
lauscht.

Es würde zu weit und vielleicht zu unsicheren Resultaten führen,
die Zeit der gänzlichen Versandung der Hafencanäle und jene des Ver-
falles der lagunaren Wohnorte näher zu präcisiren. Soviel ist gewiss,
dass der rasche Fortschritt des thätigen Versandungsprocesses nur zu
verzögern sein wird, wenn die Durchführung der, die Erhaltung der
Stadt abzielenden Projecte mit allen Mitteln angestrebt wird; jedes Jahr

bringt die Lagune dem Verfalle näher. Fast macht es den Eindruck, als hätte die Versandung der Hafencanäle erst Ende des vorigen Jahrhundertes sich besonders fühlbar gezeigt; allein dies ist nur eine Täuschung. Die Erörterung der Frage der Erhaltung derselben ist damals etwas populärer geworden, sonst nichts — das Uebel bestand schon seit jeher.

Am Himmelfahrtstage des Jahres 1796 hat der Doge von Venedig zum letzten Male die bekannte weihevolle Ceremonie der Vermählung der Stadt mit dem Meere von dem prachtvollen Schiffe „Bucentaur" (Bucintoro) herab, am Lido vollzogen. Indem er den Vermählungsring in die Meeresfluthen warf, lautete der Spruch: „Desponsamus te mare in signum veri perpetuique dominii." Im darauf folgenden Jahre wurde das Prachtschiff, die theure Reliquie aus der Glanzperiode der Lagunenstadt, nachdem man zuvor die kostbaren Verzierungen desselben an Juden verkauft hatte, von den Franzosen verbrannt. Die Republik hatte ausgerungen. Fast wie im Grolle scheint auch das Meer sich von seiner ehemaligen Braut, der hinsterbenden Königin der Adria abzuwenden; es baut am Lido und die Küste entlang Sandschichte auf Sandschichte zum trennenden Walle zwischen sich und seiner einst so mächtigen Gebieterin.

## V. Projecte zur Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Hafencanäle von Lido, S. Erasmo und Treporti bei Venedig.

a. Allgemeines. Der Hafenbau bildet einen der schwierigsten Zweige des Wasserbaues. Bei festem Meeresgrunde und steil abfallenden Küsten wird die Erhaltung der Häfen aus nahe liegenden Gründen nicht so schwierig, als an Flachküsten, wo das Meer die Sedimente aufspeichert und dieselben zu versanden trachtet. Die Hafencanäle, welche zumeist an Flachküsten vorkommen, und die Aufgabe haben, natürliche Hafenbassins mit dem offenen Meere zu verbinden, sind der Versandung am meisten unterworfen.

1. Die Hafencanäle können mit einer Mündung continentaler Flüsse verbunden sein. Ein derartiger Spülstrom hat die Aufgabe, die Hafenanlagen von Anhägerungen zu bewahren. An Strömen, welche sich durch viele Mündungen in das Meer ergiessen, ist die Anlage von Hafencanälen nur an solchen Mündungsarmen anzurathen, welche sowohl in der innehabenden Richtung, als auch bezüglich der abfliessenden Wassermenge die grösste Permanenz versprechen können. Die äussersten

Arme eines Strom- oder Flussdeltas scheinen diesen Anforderungen am meisten zu entsprechen; sie werden, vom Lande aus betrachtet, durch die widerstandsfähigsten Ufer gehalten. Die mittleren Arme eines Stromdeltas liegen im eigenen flachen Schwemmlande, sie sind deshalb den Veränderungen am meisten unterworfen, und eignen sich, trotz der bedeutenden Wassermengen, zur Anlage von Hafencanälen nicht. Ebensowenig dürfte die Eindämmung mehrerer vereinigter Deltaarme das Ziel der kräftigen Spülung und Vergrösserung der Fahrtiefe erreichen, oder Hindernisse, wie z. B. Sandbarren vollends beseitigen, weil der grösseren Wassermasse auch die grösseren Sedimentablagerungen entsprechen. Die Vereinigung der Arme des Rhonedeltas zu einem ähnlichen Zwecke, hat beispielsweise den gehegten Erwartungen nicht entsprochen.

2. Die Hafencanäle können schon von der Natur aus, so gestaltet sein, dass sie den Wasserweg zwischen dem offenen Meere und einem natürlichen Hafenbassin (Lagunenbecken) darstellen. Die Erhaltung solcher Canäle wird nur durch die Gezeiten möglich. Der Ebberückstrom ist es, welcher in den Hafencanälen den Werth einer wirklichen Strömung erhält, die schädlichen Sinkstoffe nicht zur Ruhe kommen lässt, den Canal bespült, vertieft, und die Lagune frisch erhält. Sehr instructive Beispiele natürlicher Hafenbassins sind die untere, mittlere und obere Lagune von Venedig, welche durch kurze natürliche Hafencanäle (Laguneneinfahrten) von Chioggia, S. Erasmo und Treporti mit dem offenen Meere verbunden sind, und den Eintritt der Gezeitenwelle in die Lagune möglich machen. Sowohl die Hafencanäle als wie die Lagune werden in dem Falle, im Wege der natürlichen Spülung gereiniget, sie erfordern in Meeren, wo die Fluth nicht hoch steigt, zur Aufspeicherung des nöthigen Spülwassers ein entsprechend grosses natürliches Hinterbecken. In jenen Meeren hingegen, wo der Fluthwechsel sehr gross ist, kann man die Reservoirs zur Aufspeicherung des Spülwassers auch künstlich herstellen und die Hafencanäle durch einen künstlich erzeugten Spülstrom von Sedimenten rein halten.

3. Die natürlichen Hafenbassins werden auch mit künstlichen Canälen ausgestattet und durch Flüsse, wie z. B. die Sulinamündung der Donau, oder durch Umsetzung der Gezeitenrückfluth in eine Strömung, wie z. B. in dem künstlichen Hafencanale von Malamocco bei Venedig bespült und rein erhalten. In diesem Falle geht die Aufgabe zumeist darauf hinaus, die natürlichen Canäle dadurch zu verstärken, dass die Spülkraft des Wassers von Dämmen im verengten Canalquerschnitte zusammengehalten wird. Da aber solche Hafencanäle zumeist an Flachküsten gelegen sind, so ist, mit Hinblick auf die Ver-

sandung, die Erhaltung derselben fast unmöglich oder wenigstens sehr schwierig, wenn beständige oder vorübergehende Wasserströmungen fehlen sollten.

Bezüglich der allgemeinen Disposition von Hafencanälen wäre besonders ins Auge zu fassen, dass die Mündungen der Landflüsse mindestens 20 Kilom. von denselben entfernt sein sollen, eine Regel, welche wegen der Verminderung fluvialer Sedimentzufuhr nach dieser Stelle, schon von den ältesten Fachgelehrten zur Berücksichtigung empfohlen wurde. Von besonderem Vortheil ist es, wenn der Hafencanal so situirt werden kann, dass er an der Windseite durch eine Landzunge gedeckt wird.

Mag das Hafenbassin welche Form immer haben, so soll die Mündung des Hafencanales gegen den herrschenden Wind stets gedeckt sein. Schon Zendrini u. m. A. empfahlen, dass es von grosser Wichtigkeit wäre, die Hafencanäle gegen den nautischen oder hydraulischen Oberwind zu vertheidigen, und der Mündung derselben eine solche Lage zu geben, dass sie gegen den herrschenden Wind und gegen die Verlandungen derart geschützt seien, dass die Schiffe leicht und sicher in den Hafen einfahren können. Montanari empfiehlt, die Hafencanäle gegen den Einfluss der herrschenden Strömung zu vertheidigen, und meint an der Küste von Venedig darunter die Litoralströmung. Wenn aber die Auseinandersetzungen der früheren Capitel berücksichtiget werden, so ist immer nur der herrschende Oberwind deshalb in erster Linie zu beachten, weil er den Wellengang und die Richtung jener Wellenströmungen bestimmt, welche bei der Verschlämmung und Versandung von Hafencanälen den grössten Ausschlag geben. Die Dämme künstlicher Hafencanäle müssen demnach stets eine solche Richtung erhalten, dass sie die Wellenströmungen der herrschenden Windrichtung schneiden, und ausserdem muss die Mündung des Hafencanales windabseit zu liegen kommen. Die Lage und Richtung des Hafencanales soll von Hafenbauingenieuren und erfahrenen und erprobten Seemännern gemeinschaftlich bestimmt werden.

Die Form der Hafencanäle ist sehr verschieden. Die Dämme, welche sie einschliessen, können gerade oder gekrümmt sein, sie können zu einander parallel laufen, oder gegen die Mündung hin convergiren. Bei krummlinigen Canälen soll die convexe Seite derselben windseits liegen. Diese Massregel wird von den Fachmännern deshalb empfohlen, weil der Wasserfaden gezwungen wird, an der hohlen Seite des Canales thätig zu sein, während der Wasserfaden geradliniger Canäle hin und her schlängelt und der Weg der grössten Fahrtiefe deshalb oft länger

wird, als in krummlinigen Canälen. Der windseitige Damm der Hafencanäle wird gewöhnlich länger gemacht, als der windabseits gelegene. (Siehe Tafel I, Fig. 13.) Diese Anordnung verhütet eine sogleiche Vermischung des Wassers des lagunaren Ebberückstromes mit der Küstenwellen- oder sonstigen Strömung an der Hafencanalmündung, ihre Sedimente sinken deshalb nicht gleich und der windabseitige kürzere Damm ermöglicht es, dass der aus dem Hafen kommende Rückstrom sich an die Strömung des offenen Meeres nach und nach anschliessen könne. (Siehe Tafel I, Fig. 13.) Diese Massregel trägt nicht nur zur Erhaltung der Fahrtiefe an der Mündung des Canales bei, sondern die Sedimente werden weiter in das offene Meer hinausgetragen und dort abgelagert. H. v. Chiolich-Löwensberg gibt in seinem Lehrbuche über Wasserbau an, dass die eben erörterte Anordnung der Dämme eines künstlichen Hafencanales, wie ausgeführte Beispiele beweisen, nicht die allgemeine sei, es kommt auch vor, dass der längere Damm windabseits und der kürzere Damm windseits ausgeführt wird. (Siehe Fig. 14, Tafel I.) Die von der Windseite kommende Strömung des offenen Meeres wird sich mit dem lagunaren Ebberückstrom in der Hafencanalmündung vereinigen, dort eine Wendung machen und das Fahrwasser am windabseits gelegenen Dammkopfe wie in einem concaven Stromschlauche tief erhalten. Ob die eine oder andere Anordnung der Dämme gewählt werden sollte, müssen die localen Verhältnisse entscheiden. Am Continente kann es einerseits vorkommen, dass die Kraft der Wassermasse eines Nebenflusses den Hauptfluss von seiner innegehabten Trace zu verdrängen vermag; andererseits kann wieder der Hauptfluss eine so enorme Kraft entwickeln, dass sich das Wasser des Seitenflusses staut und an der Mündung eine Menge Geschiebe deponirt; in allen Fällen bleiben so situirte Strecken des Hauptflusses einer Menge von Wechselfällen unterworfen. Aehnliche Erscheinungen können auch dort vorkommen, wo der lagunare Ebberückstrom mit der Strömung des offenen Meeres zusammentrifft. Je nachdem der erstere oder die letztere stärker ist, werden die Sedimente weiter in das Meer getragen, oder sie bleiben an der Mündung des Hafencanales liegen. Gegen die zweite Anordnung der Hafendämme (Fig. 14, Tafel I) und gegen die Meinung, dass die Wirkung der, an Hafencanalmündungen zusammentreffenden Strömungen einem concaven Stromschlauche ähnlich sein müsse, lässt sich einwenden, dass einerseits bei Vermischung der nach verschiedener Richtung bewegten Wassertheilchen der gewünschte Effect kaum erreicht werden dürfte und dass andererseits bei den Flüssen des Continentes die Wirkung eines concaven Stromschlauches sich dann am deutlichsten äussert, wenn die betreffende Flussstrecke von einmündenden Seitengewässern frei ist.

Die Hafencanaltiefe hängt von der Grösse der Schiffe ab. Mit dem Volumen derselben ist in neuester Zeit, wo man wegen des ruhigen Ganges die Tendenz hat, sehr grosse Schiffe zu bauen, auch das Bedürfniss nach grösseren Hafencanaltiefen gestiegen. Für grosse Schiffe sind 14 bis 15$^{met.}$ erforderlich. In Anbetracht der Steigerung der Ansprüche wird es deshalb sehr schwierig, Hafencanäle an Flachküsten herzustellen, weil jeder Meter der Canaltiefe sehr theuer erkauft werden muss.

Selbstverständlich hängt die Länge des künstlichen Hafencanales von der Wassertiefe ab, welche an der Mündung derselben erreicht werden sollte. Je flacher die betreffende Küste ist, desto länger muss, damit die in Aussicht genommene Fahrwassertiefe hergestellt wird, auch der Canal werden. Nach älteren Anschauungen soll die Mündung der Hafencanäle in einer Wassertiefe liegen, in welcher weder die Strömungen noch die Wellen den Meeresgrund erreichen können. Der Beginn dieser vermeintlichen Tiefenzone soll nach den gemachten Andeutungen in der Tiefe von 8$^{met.}$ gelegen sein. Wie kommt es aber, dass vor der Mündung des 8 bis 10$^{met.}$ tiefen Hafencanales von Malamocco, an dem Kopfe der Diga di Nord eine Sandbank in einer Tiefe sich bildet, wo man glauben sollte, dass der Einfluss der Litoralströmung nur sehr schwach zur Geltung kommen müsste. Es können demnach nur die Wellenströmungen der herrschenden Oberwinde es sein, welche mit dem lagunaren Ebberückstrome die Bildung solcher Sandbänke gemeinsam begünstigen. Würde man die Hafencanalmündung am Meeresgrunde dem Einflusse der Wellenbewegung ganz entziehen wollen, so müssten die Dämme des Canales bis zu jener Tiefe reichen, in welcher die Wellenthätigkeit beginnt, und das wäre in der Adria die Tiefe von 40$^{met.}$. Nach dem Vorliegenden ist daher die Möglichkeit gar nicht vorhanden, die Mündung der Hafencanäle der Versandung ganz zu entziehen.

Die Effecte der künstlichen Hafencanäle bleiben, mit Hinblick auf den gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaften, hinter den Erwartungen weit zurück. Die nöthige Fahrwassertiefe kann nur dadurch erhalten werden, dass die strömende Wassermasse der Rückfluth gezwungen wird, die Sohle des durch Dämme verengten Canalquerschnittes anzugreifen, und die gelockerten Materialien in das offene Meer hinaus zu tragen. Durch die Nothwendigkeit der Anwendung der Dämme erwachsen für den Canal zwei wesentliche Mängel: sie verengen den Hafencanalquerschnitt an der Mündung, sie erschweren bei Stürmen das Laviren und das Einfahren der Schiffe, und ausserdem schreitet die Küste hinter dem windseitigen Damme sehr rasch vor, weil die von der Windseite kommenden Materialien dort aufgehalten, den Meeresgrund

verflachen, am Kopfe des windseitigen Dammes in der Regel eine neue Sandbank ansetzen und mit dem Uebel, der Verschliessung des künstlichen Hafencanales tritt mit der Zeit wirklich die Nothwendigkeit heran, die Canaldämme zu verlängern. Diese Massregel kann mit Hinblick auf die Gesetze der Hydraulik nur bis zu gewissen Grenzen practicirt werden. Zu lange Canäle verzögern den Eintritt des Speisewassers in das Hafenbassin, und erhält derselbe nicht genügend Wasser, so wird der spülende Rückstrom immer schwächer und für die Reinhaltung der Canalquerschnittes um so wirkungsloser. Ausserdem dass lange Canäle noch schneller versanden, leidet in denselben die Beweglichkeit und die Manövrirfähigkeit der verkehrenden Schiffe. Wo die nöthigen Geld- oder sonstigen Hilfsmittel zur Genüge vorhanden sind, die Canäle rein und tief zu erhalten, entfällt die hervorragende Wichtigkeit des Spulstromes von selbst.

b. Der Hafencanal von Malamocco. In den weiteren Auseinandersetzungen werden nur die künstlichen Hafencanäle im Auge behalten; es dürfte demnach wünschenswerth erscheinen, das bewährte Beispiel des Hafencanales von Malamocco etwas näher kennen zu lernen. Die Sandbänke an der Mündung des Canales von Lido und Malamocco, welche in neuerer Zeit auffallende Fortschritte machen, sind schon alt. Ursprünglich war der Canal von Lido die eigentliche natürliche Wasserzufahrtsstrasse von Venedig, jene über Malamocco wurde erst dann benützt, als der Canal von Lido mit grösseren Schiffen nicht mehr zu befahren war. In den Acten der Republik befindet sich ein Decret aus dem Jahre 1411, nach dessen Wortlaut angeordnet wurde, dass die Windseite des Canales von Lido mit einem Pfahlwerke zu versichern sei, damit der Sand denselben nicht verseichten könne. Indem abermals als Zweck angegeben wird, die von der Meeresströmung herrührenden Sandpartikel von Lido ferne zu halten, befiehlt ein weiteres Decret vom Jahre 1515, das vorher erwähnte Pfahlwerk zur Deckung des lagunaren Ebberückstromes zu reconstruiren. Auf Anordnung des damaligen Admirals von Venedig wurde das Pfahlwerk am Lido im Jahre 1582 neuerdings in Stand gesetzt.

Nachdem die erwähnte Sandbank auch die Mündung des natürlichen Hafencanales von Malamocco zu verschliessen drohte, so wurde im Jahre 1682, an der Windseite desselben, statt eines Pfahlwerkes ein Steindamm von 500 Schritt Länge projectirt, jedoch nicht ausgeführt. Im Jahre 1687 schlug Montanari vor, statt des zerstörten Pfahlwerkes am Lido, an der Windseite des Canales einen Steindamm zu erbauen, und setzte hinzu, dass es nicht nöthig wäre, die Canäle

gegen die Stadt hin auszubaggern, wenn man an der windabseitigen Canalseite des Lido, zu dem an der Windseite projectirten Damme, einen parallelen, jedoch kürzeren Steindamm ausführen, und die Arbeit des Vertiefens des Canales der Spülkraft des Wassers überlassen würde. Ein Jahrhundert später hatte Salvini das alte Montanari'sche Project aufgegriffen, und sein Bedauern ausgedrückt, dass es nicht schon früher ausgeführt wurde.

Aus dieser historischen Skizze geht hervor, dass schon die alten Ingenieure der Republik die lagunaren Zufahrtsstrassen durch Pfahlwerke gegen die von der Windseite kommende Sedimentzufuhr vertheidigten, später dafür Steindämme vorschlugen und schliesslich die Idee der windseits und windabseits vom Canale angeordneten Steindämme auf Grund desselben Principes erwogen haben, nach welchem in neuester Zeit der Hafen von Malamocco regulirt wurde. Die Idee, dass man also im Stande sei, durch Verengung des Hafencanalquerschnittes die Spülkraft des rückfluthenden lagunaren Ebberückstromes zu vergrössern, die Wassermasse zu zwingen die Canalsohle anzugreifen, und das Material in das offene Meer mitzunehmen, ist demnach schon alt.

Die Versandung der Mündungen der natürlichen Hafencanäle von Lido und Malamocco hatte am Ende des vorigen Jahrhunderts solche Fortschritte gemacht, dass die Schifffahrt auf dem Canal von Lido, der eigentlichen Zufahrtswasserstrasse während der Glanzperiode der Republik, aufgegeben, und die grösseren Schiffe auf dem Wege durch den Canal von Malamocco nach der Stadt einfahren mussten.

Mit Hinblick auf die Gefahren, welche sowohl der Lagune als auch der Schifffahrt drohten, ernannte Napoleon I. im Jahre 1805 eine aus den Inspectoren Prony, Sganzin und dem Obersten der venetianischen Marine, Salvini, u. m. A. bestehende Commission, mit dem Auftrage, über die Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Hafencanäle von Malamocco und Lido zu berathen, und bezüglich der entsprechenden Massnahmen geeignete Vorschläge zu erstatten. Bei dieser Gelegenheit wurde das Project des Obersten Salvini, die Mündung des Canales durch Steindämme zu fassen, wovon der windabseits gelegene kürzer sein sollte, angenommen.*) Die Ausführung eines künstlichen Hafen-

---

*) In den Acten der französischen Commission von 1806 ist zu finden:

„L' emploi des jetes poussèes au large pour resserer la passe, et la thèorie qui indique les effets qu' on doit attendre de ces ouvrages, ont, ètè indique's dans un projet qui Mr. Salvini a fait, e qu' il a communiqué à la Commission."

canales nach diesem Principe wurde, obwohl die Regulirung des Canales von Lido für Venedig viel wichtiger gewesen wäre, deshalb für Malamocco vorgeschlagen, weil die Giltigkeit dieses Principes im Meere der Probe durch die Erfahrung entbehrte, und weil für einen Versuch die Verwirklichung dieses Projectes am Canal von Malamocco viel billiger zu stehen kam. Im Jahre 1806 wurde das von der Commission befürwortete Project des Salvini, von Napoleon I. genehmigt, dasselbe jedoch wegen politischer Wirren nicht ausgeführt.

Auf der Basis älterer Entwürfe, trat im Jahre 1830 Paleocapa neuerdings mit dem Projecte auf, den Canal von Malamocco mit nahezu parallelen Steindämmen zu fassen, und den windabseits gelegenen Canaldamm kürzer zur Ausführung zu bringen. Dieses Project hatte damals viele Gegner, am meisten wurde das Princip desselben vom General Vacani bekämpft. Nichtsdestoweniger vertheidigte Paleocapa sein Project mit vielem Geschick, und obschon dasselbe bereits im Jahre 1835 die obrigkeitliche Genehmigung erhalten hatte (siehe Fig. 13, Tafel I), so wurde trotzdem die Ausführung desselben zu verzögern gesucht. Im Jahre 1838 legte Se. Majestät Kaiser F e r d i n a n d I. von Oesterreich zu dem windseitigen Damme (Diga di Nord, siehe Fig. 13, Tafel I) den Grundstein; der eigentliche Bau desselben wurde erst im Jahre 1840 begonnen, und mit Hinblick auf den Umstand, dass der Damm die Meerestiefe von 8<sup>met.</sup> erreichen sollte, auf die Länge von 2122<sup>met.</sup> ausgeführt.*) Damit die Sandbank vor dem Canale von Malamocco auch zerstört werde und das Fahrwasser sich vertiefe, trat nunmehr auch die Aufgabe heran, windabseits den zweiten kürzeren Damm (Contra diga, siehe Fig. 13, Tafel I) anzulegen, welcher im Jahre 1850 begonnen, nur im Unterbau ausgeführt wurde. Zwischen den zwei Dämmen dieses künstlichen Canales hat sich das Fahrwasser in der kürzesten Zeit, trotzdem die Contradiga nur im Unterbaue vollendet war, von 4<sup>met.</sup> auf 9 bis 10<sup>met.</sup> vertieft, ein Erfolg welcher die Voraussetzungen des Paleocapa glänzend bestätigte. Vor der Vollendung des Canales von Malamocco war der Canal von Lido am meisten versandet, dann kam der Canal von Malamocco mit Tiefen von 4<sup>met.</sup>, nur der Canal von Chioggia hatte damals Tiefen von 6 bis 7<sup>met.</sup> aufzuweisen.

c. D e r  n a t ü r l i c h e  H a f e n c a n a l  v o n  L i d o ist für Venedig nicht nur wegen seiner bequemen Lage, sondern auch deshalb der

---

*) Der Kostenaufwand des Dammes betrug mindestens 1½ Millionen Gulden CM. Die zu versenkenden Steinblöcke wurden aus den Steinbrüchen an der Küste von Duino bis Pola und aus den Klippen dei Brioni entnommen. (Förster'sche Bauzeitung, Jahrgang 1839, Seite 85.)

wichtigste, weil die Lagune, und damit das Weichbild der Stadt durch ihn bespült und gereiniget wird. Die Regierung der Republik hat auch, weil der Canal von S. Nicolo, jetzt Lido genannt, den Vortheil der kürzesten Wasserstrasse darbot, demselben seit jeher eine ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet, und zur Sicherung seines Bestandes seit dem Jahre 1349 viele Arbeiten ausgeführt. Selbst dann, als der Canal von Lido sich verschlechtert hatte, konnte die Regierung sich nicht entschliessen diese Wasserstrasse zu verlassen. Die Schaffung des neuen Wasserweges Malamocco-Venedig, durch Ausbaggerung eines Canales an der Wasserscheide von S. Spirito in der mittleren Lagune, geschah wie aus den Decreten der Republik und dem Abrisse einer Berathschlagung vom 17. November 1792 hervorgeht, nur aus strategischen Gründen. Im Falle eines feindlichen Angriffes auf das Arsenal oder die Stadt hatten die Kriegsschiffe über Malamocco den viel längeren Wasserweg zu durchfahren. Als später der Canal von Lido sich zusehends verseichtete, waren auch die Handelsschiffe gezwungen nach Venedig denselben Wasserweg zu benützen. Soweit die Belege zurückreichen, trachteten die Venetianer stets den besser situirten Hafencanal von Lido fahrbar zu erhalten, und wenn auch Viele für die Regulirung des Canales von Malamocco eintraten, so behielt die öffentliche Meinung, den Lido zu verbessern, trotzdem die Oberhand. Die Commission, welche in den Jahren von 1724 bis 1731 tagte, und Poleni, Zendrini und viele andere bekannte Fachmänner zu ihren Mitgliedern zählte, beschäftigte sich schon damals sehr eingehend mit zweckentsprechenden Vorschlägen, den Canal von Lido zu reguliren. Wahrscheinlich ist, wie bereits früher angedeutet wurde, die Grundidee des gegenwärtig bestehenden künstlichen Hafencanales von Malamocco durch diese Ingenieure ebenfalls berathen worden.

Es fällt sofort ins Auge, dass bei Vorhandensein der nöthigen Fahrtiefe von den zwei Canälen von Lido und Malamocco der natürliche Canal von Lido für die meerseitige Einfahrt nach Venedig die grösseren Vortheile bietet. Ueber diesen, für Venedig so wichtigen Canal, dem Zeugen so glänzender Feste, ruht indessen ein eigenthümliches Verhängniss; trotzdem die Regulirung desselben seit jeher sehnsüchtig angestrebt wurde, konnte keines der vielen Projecte verwirklichet werden.

Die Vorzüge des Canales von Lido treten, wenn Venedig als Verkehrscentrum betrachtet wird, gegen jene des Canales von Malamocco in auffallender Weise hervor.

1. Die Wasserstrasse des Lido ist um 10 Kilom. kürzer als jene über Malamocco. Während die Fahrt über den Lido nur $5^1/_2$ Kilom.

ausmacht, beträgt der Wasserweg über Malamocco in die Stadt 17·7, bis zum Arsenal 14·7 Kilometer; zudem liegt der Canal von Lido in der Richtung des Hauptcanales der Stadt.

2. Neben dem Nachtheile der grösseren Entwicklung hat die Wasserstrasse von Malamocco ausserdem noch die lagunare Wasserscheide von S. Spirito, wo das Moment für die Materialablagerung am grössten ist, zu passiren; die Erhaltung der Fahrwassertiefe kann an dieser Stelle nur durch unausgesetzte Baggerungen bezwungen werden. In der Nähe der Stadt befindet sich noch eine weitere wunde Stelle des Canales, es ist dies die Landspitze von Puntarolo, welche sich in der Lagune immer mehr auszudehnen sucht; sie ist wegen der örtlichen Canalkrümmung namentlich langen Schiffen, im Laviren und Einfahren hinderlich (siehe Fig. 1, Tafel IV.) Wenn trotz der Nachtheile dieser Wasserstrasse dennoch, die Mündung der Laguneneinfahrt von Malamocco, sowohl von der Commission des Jahres 1805/6 als auch von Paleocapa für die Anlage eines künstlichen Canales ausersehen wurde, so war dieser Vorgang darin begründet, dass ein neues, theoretisch richtiges System der Bespülung von Canälen an weniger verdorbenen Laguneneinfahrten erprobt und die gemachten Erfahrungen eventuell bei der Lidocanalregulirung verwerthet werden sollten. Abgesehen davon, dass man nicht sicher war, ob die neuen Hafendämme der Fluth der Gezeitenwelle bei der Speisung der Hafenbassins im Wege stehen werden, hat der Hafencanal von Malamocco zur Aufnahme von Spülwasser ein viel grösseres Lagunenbassin im Hintergrunde als es bei der Lagune und dem Canal von Lido der Fall ist.

Die Erhaltung des Hafencanales von Lido und die Reinigung des dazu gehörigen Lagunenbeckens ist in der Existenzfrage von Venedig unbestritten von hervorragender Bedeutung. Nachdem die Leistungsfähigkeit des künstlichen Canales von Malamocco nach seiner Vollendung sehr schätzenswerthe Resultate zu verzeichnen hat, so entschied sich „die Commission zur Verbesserung der Lagunen und Häfen von Venedig," welche die Frage der Lidocanalregulirung im Jahre 1866 wieder aufgegriffen hatte, für die Beibehaltung des beim Canal von Malamocco erprobten Principes, nach welchem die Lidocanalmündung durch zwei Steindämme zu fassen ist, und der lagunare Ebberückstrom durch diese Massregel gezwungen wird, die querüberliegende Sandbank wegzutreiben und das Fahrwasser zu vertiefen.

Zwischen dem Litorale von Malamocco und dem Litorale von Cavallino münden drei Canäle und zwar: der Canal von Lido, der Canal von S. Erasmo und der Canal von Treporti in das offene Meer.

Als die genannte Commission die Berathungen über die Lidocanalregulirung begann, musste vor Allem die Frage erörtert werden, ob die Mündungen aller drei Canäle, oder nur jene von Lido und S. Erasmo mit Ausschluss des Canales von Treporti in dem Querschnitt des künstlichen Hafencanales einbezogen werden sollten. Die Vertreter des ersten Projectes waren die Ingenieure Mati und Contin, der Vertreter der letzten Idee der Inspector Scotini. Vor dem hat sich nach der Vollendung des künstlichen Hafencanales von Malamocco auch Paleocapa mit der Lidocanalregulirung sehr eingehend beschäftiget und darüber sehr schätzenswerthes Studienmaterial hinterlassen, welches den späteren Projectanten in jeder Hinsicht viele Anhaltspunkte geboten hat.

Inspector Scotini liess den windseitigen Damm seines Canalprojectes vom Litorale S. Erasmo ausgehen und parallel zu denselben sollte in einer Entfernung von 400$^{met.}$, der windabseitige Steindamm von der äussersten Nordspitze des Litorale Malamocco sich abzweigen.

Von den beiden Steindämmen, welche die besprochene Sandbank quer durchschnitten hätten, würde der nordseitige die Meerestiefe von 8$^{met.}$ bei einer Länge von 4050$^{met.}$ erreicht und die Kosten der Anlage würden 8·1 Millionen Francs betragen haben. Die Subcommission ist auf die Befürwortung dieses Projectes nicht eingegangen. Eingehendere Discussionen und die Vergleichung dieses Projectes mit dem Hafencanal von Malamocco ergeben vor Allem die Thatsache, dass die Weite des von Scotini projectirten Hafencanales, mit dem lagunaren Hinterbecken von Lido und S. Erasmo, wo die Anhäufung des Speisewassers erfolgt, in keinem Verhältnisse stehe. Bei dem Umstande als die Lagunenfläche im Hintergrunde des Canales von Malamocco 162·67 □Km., jene von Lido und S. Erasmo zusammen 107·615 □Km. beträgt, und vorausgesetzt dass der lagunare Rückstrom beider, ähnlichen Wirkungen entsprechen, kann angenommen werden, dass die Dammentfernungen des künstlichen Canalhafens von Malamocco (von welchem gute Erfahrungsresultate vorliegen) dann jene des projectirten Canales von Lido den dazu gehörigen Lagunenflächen, resp. den dort zur Fluthzeit aufgespeicherten Wassermassen proportional gesetzt werden können. Die Rechnung ergibt, dass die Dammentfernung für die zu vereinigenden Canäle von Lido und S. Erasmo circa 311$^{met.}$ zu betragen hätte, während Scotini 400$^{met.}$ annimmt. Würde der Canal von Treporti sich selbst überlassen bleiben, so werden die Materialien, welche die Meeresströmungen längs der Küste bewegen, von dem windseitigen Damme des projectirten Canales aufgehalten, die Mündung des Canales von Treporti müsste rapid versanden, und das Aufhören der Thätigkeit desselben

würde die Versumpfung der oberen Lagune um so rascher fördern, und die Malaria der Sümpfe könnte um so schneller bis zu den Thoren von Venedig vorrücken. Die Verschliessung des Canales von Treporti würde auch die Schifffahrt der mittleren Lagune unmöglich machen, und die sehr einträgliche Fischerei und die Salinenanlagen in der oberen Lagune zu Grunde richten.

Nach der Ablehnung des Scotini'schen Projectes wurden die Studien über die vorliegende Canalregulirungsfrage weiter ausgedehnt, und vor Allem mit den vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Rom bewilligten Geldmitteln eine genaue Aufnahme der Küste und des Meeres zwischen der Silemündung und dem Forte Terrepresse (siehe Fig. 1, Tafel IV) durch den Ingenieur Müller in Venedig ausgeführt.

Die diesfälligen hydrographischen Aufnahmen belehren, dass die Mündungen der bestehenden Canäle von S. Erasmo und Treporti beinahe im Verlöschen sind, während der Canal von Lido an der Mündung eine grössere Tiefe aufzuweisen hat (siehe Fig. 1, Tafel IV.) Das Isohypsenbild des Meeresgrundes an den Hafencanalmündungen liefert, wegen der auffallenden Verseichtung und Beeinflussung des Spülprocesses keine tröstlichen Anhaltspunkte.

Die vom Ingenieur Cecarelli begonnenen Hafencanalprojectstudien wurden von den Ingenieuren Mati und Contin auf Grund der neuen Terrainaufnahmen verfolgt, weiter entwickelt und detailirt, wobei die Vertreter der Marine und jene der sonst massgebenden technischen Behörden entsprechend Einfluss genommen haben. Die Subcommission hat beschlossen, alle drei Mündungen der Canäle von Lido, S. Erasmo und Treporti durch Steindämme in einen Hafencanal zu vereinigen (siehe Fig. 1, Tafel IV) und liess sich dabei von folgenden Erwägungen leiten: Die Oberfläche der Lagune von S. Erasmo und Lido beträgt zusammen 107·5 □Kilom., jene der Lagune von Treporti 164·4 □Kilom., die Totaloberfläche des Lagunenbeckens im Hintergrunde der drei zu vereinigenden Canäle beträgt daher 271·9 □Kilom. Ein so grosses Lagunenbassin im Hintergrunde lässt erwarten, dass es bei der Menge von Spülwasser, welches dort Platz findet, zur Bespülung und Reinhaltung eines Hafencanales viel geeigneter sein dürfte, als das Lagunenbecken von Lido und S. Erasmo für sich. Nebenbei wird der grosse Complex der oberen Lagune durch die Einverleibung in den künstlich herzustellenden Canal gerettet, mit dem Leben des Meeres verbunden und die Sumpfluft von der Stadt Venedig ferngehalten. Von dem Vortheile abgesehen, dass die neue Canalanlage, fast in der Verlängerung des Hauptcanales in

Venedig fällt, muss, der Ausdehnung des gesammten lagunaren Hinterbeckens entsprechend, auch die Entfernung der Dämme des projectirten Canales viel grösser, und für das Einfahren und Laviren der Schiffe bequemer angeordnet werden.

Nach dem Projecte der Ingenieure Mati und Contin wurde vorgeschlagen, dass der windseitige Damm des projectirten Hafencanales in der Nähe der Punta dei Sabbioni von Litorale Cavallino aus mit einem scharfen Bogen abzuzweigen, gegen das offene Meer in eine Gerade überzugehen, und nach der Länge von $3440^{met.}$ die Wassertiefe von $8^{met.}$ zu erreichen habe. (Siehe Fig. 1, Tafel IV.) Der zweite, windabseitig liegende, $2730^{met.}$ lange Damm geht von der nordöstlichen Spitze des Litorale Malamocco aus, mit einem sanfteren Bogen in das offene Meer und gegen die Canalmündung hin, wird derselbe in einer Entfernung von $1000^{met.}$ zu dem windseits projectirten Damme parallel. (Siehe Fig. 1, Tafel IV, mit vollen schwarzen Linien bezeichnet.) Die Berechnung der Mündungsweite von $1000^{met.}$ des projectirten Canales wurde nicht mit Zuhilfenahme der hydraulischen Gesetze, sondern auf Grundlage der beim erprobten Canal von Malamocco gesammelten Erfahrungen empirisch festgestellt.*)

---

*) I. Annahme. Der Berechnung der Canalweite, resp. der Entfernung der Dämme, des projectirten künstlichen Hafencanales von Lido, wurden die am Canal von Malamocco gemachten günstigen Erfahrungen zu Grunde gelegt und die zu suchende Canalweite der Gesammtfläche der betreffenden Lagune proportional gesetzt.

1. Die Gesammtoberfläche der Lagune von Malamocco, zwischen den Wasserscheiden von Furlani und Madonetta, welche den dazu gehörigen $471^{met.}$ weiten Hafencanal speist, beträgt 162·67 □Kilom.;

2. Die Gesammtoberfläche der Lagunentheile:

a) von Lido, zwischen der Wasserscheide von Madonetta und jener links von St. Erasmo, gespeist durch den Canal Lido;

b) von St. Erasmo, zwischen den dortselbst befindlichen Wasserscheiden, gespeist vom Canal St. Erasmo;

c) von Treporti, zwischen der Wasserscheide von S. Giacomo del Palude, Madonna del Monte und den entsprechenden Grenzen, gespeist durch den Canal von Treporti,

beträgt im Totalen 271·92 □Kilom. Daher wird die Entfernung x der Steindämme des projectirter Canales am Lido sein:

$$x = \frac{471 \times 271}{162} = 787^{met.}$$

II. Annahme. Die Entfernung der Dämme des projectirten Hafen-Canales von Lido, aus der Summe der Breiten, der noch bestehenden natürlichen drei Canäle abgeleitet, führt zu folgenden Erwägungen:

Bei der Feststellung der Richtung des projectirten Hafencanales war in erster Linie zu berücksichtigen, dass nicht nur die Sandbank, welche die Mündungen der drei genannten Canäle zu verschliessen sucht, sondern auch die Wasserströmungen der herrschenden Windrichtungen von der Canalanlage quer durchschnitten werden. Wie aus der Fig. 1, Tafel IV, hervorgeht, ist diesen Anforderungen complett entsprochen worden. Die Canaldämme stehen, sowohl auf die Windrichtung, als wie auf die Richtung der Sandbank fast normal, so dass der windseitig gelegene Canaldamm die längs der Küste sich bewegenden Materialien der Wellenströmungen aufzuhalten und die Spülkraft des lagunaren Ebbe-rückstromes bei der Arbeit der Vertiefung des Canales zu schützen vermag. Die nach SE fixirte Canalaxe bringt dem projectirten Hafencanal weiters den grossen Vortheil, dass die Schiffe auch bei den heftigen

---

1. Die Querschnittweite des bestehenden Lidocanales beträgt in der Wassertiefe von 8^met. . . . . . . . . . . . . . . . 450^met.

2. Bei einer Tiefe von 5 bis 6^met. beträgt die Querschnittweite des Canales von S. Erasmo . . . . . . . . . . . . . . . 150^met.

3. und bei der Tiefe von 6 bis 8^met. beträgt die Querschnittweite des Canales von Treporti . . . . . . . . . . . . . . . 405^met.

Hiezu noch ein Zuschlag, welcher für die zwischen diesen Canälen befindlichen Lagunenpartien zu rechnen ist, z. B. in der Nähe des Dammes von Garzina, dann die Barenen zwischen dem Canal von Treporti und dem Lido von S. Erasmo . . . . 370^met.
daher würde sich aus der Summe der Breiten dieser natürlichen Canäle die Distanz der Steindämme des projectirten Canales ergeben mit . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1375^met.

III. Annahme. In der I. Annahme wurde bei der Feststellung der Querschnittsweite des projectirten Canales am Lido, die Gesammtoberfläche sowohl der lebendigen als der todten Lagune, als Speisereservoir im Auge behalten. In der vorliegenden Annahme wird die Fläche der todten Lagune, da sie daselbst als Reservoir für die Aufspeicherung des Spülwassers bei der Feststellung der Canalweite nicht den Werth haben kann als die lebendige Lagune, je nach der Wassertiefe oder dem Grade des Verfalles entsprechend reducirt und nur die nutzbare Fläche in Rechnung gebracht.

a) Die Lagune von Malamocco innerhalb der früheren Grenzen hat an lebendiger Lagunenoberfläche . . 68·18 □Kilom.
an todter Lagunen-Oberfläche 94·49 □Kilom. Als für die Speisung des Canales nutzbar, darf nur die Hälfte derselben in Rechnung gebracht werden, demnach 47·24 „
daher die totale nutzbare Lagunenoberfläche von Malamocco . . . . . . . . . . 115·42 □Kilom.

und andauernden Südostwinden (Scirocco) leicht und sicher in den Hafen einfahren können. Zudem ist der Canal an der Windseite gegen die Küstenwellenströmungen desselben Windes, welche, wie aus der Fig. 1, Tafel I, hervorgeht, an dieser Küste von links nach rechts fliessen, durch den Damm vollkommen gedeckt. Der Nachtheil, dass die Mündung des projectirten Hafencanales, den Wellen des Scirocco in die Lagune direct einzutreten gestattet, wodurch das Wasser des stillen Beckens aufgewühlt und die Schlammmassen in die Canäle getragen werden, wird zum Theil durch den Vortheil aufgewogen, dass bei dieser Gelegenheit, wie schon an einer anderen Stelle erwähnt wurde, die Fluth verstärkt wird. Indem der Lagune auf diese Weise mehr Wasser zukommt, wirkt der Ebberückstrom um so kräftiger. Die Grundwellen

---

| | | |
|---|---|---|
| b) Die Lagune von Lido hat zwischen den früher angegebenen Grenzen an lebendiger Lagunenoberfläche | 68·93 □Kilom. | |
| die Fläche der todten Lagune von 26·59 □Kilom. mit $^2/_3$ in Rechnung gebracht . . . . . . | 17·72 „ | |
| daher totale nutzbare Oberfläche der Lagune von Lido . . . . . | | 86·65 □Kilom. |
| c) Die Lagune von S. Erasmo hat zwischen den früheren Grenzen an lebendiger Lagunenfläche . . | 11·15 □Kilom. | |
| von der Fläche der todten Lagune mit 0·83 □Kilom. $^2/_3$ als nutzbar angenommen, ergibt . . . . | 0·55 „ | |
| daher die totale nutzbare Oberfläche der Lagune von S. Erasmo | | 11·70 □Kilom. |
| d) Die Lagune von Treporti hat zwischen den genannten Grenzen an lebendiger Lagunenoberfläche | 64·88 □Kilom. | |
| von der Fläche der todten Lagune mit 99·52 □Kilom. die Hälfte als nutzbar angenommen, ergibt | 49·76 „ | |
| daher die totale nutzbare Oberfläche der Lagune von Treporti | | 114.64 □Kilom. |

Die totale nutzbare Oberfläche der Lagune von Malamocco beträgt 115·43 □Kilom., jene der Lagunentheile von Lido, S. Erasmo und Treporti 213·02 □Kilom. und die Oeffnung des Canales von Malamocco $471^{met.}$

Setzt man die Canalweiten den entsprechenden nutzbaren Lagunenoberflächen proportional, so ergibt sich die Oeffnung des projectirten Lidocanales mit: $x = \frac{471 \times 213}{115} = 872^{met.}$

werden übrigens auch etwas beitragen, die Bildung von Anlagerungen an der Mündung des Fahrcanales zu verzögern.

Cavaliere Oliva stellte in der Sitzung der Subcommission für die Erhaltung der Häfen von Venedig, vom 4. October 1871, den von Zambelli unterstützten Antrag, dass man die Canalaxe mehr nach Osten rücken solle. Wie aus der Situation Fig. 1, Tafel IV, zu ersehen ist, dürfte schon eine Abweichung von 6° von der Axe des Mati-Contin'schen Hafencanalprojectes genügen, um den von der Windseite kommenden Schiffen das Einfahren noch mehr zu erleichtern, und die Wellen des SE Windes der Lagune schwerer zugänglich zu machen. In derselben Sitzung wollte Bisognini, dass mit den Canaldämmen aus strategischen Gründen nicht bis zu 8$^{met.}$, sondern bis zur Wassertiefe von 6$^{met.}$ gegangen werden sollte, damit die feindlichen Schiffe nicht so leicht einfahren können. Cavaliere Mati entgegnete, dass solchen Eventualitäten durch Torpedos leicht abgeholfen werden könne.

Der windabseitige Damm der projectirten Canalanlage durchschneidet den bestehenden Canal von Lido, während der Canal von Treporti die Krümmung des windseitigen Dammes fast tangirt. (Siehe Fig. 1, Tafel IV, volle schwarze Linie). Unter solchen Verhältnissen

---

IV. Annahme. Die Oeffnung des projectirten Hafencanales am Lido wurde in dem Falle nur mit Rücksicht auf die Oberfläche der lebendigen Lagune berechnet und die todte Lagune, als Spülbassin betrachtet, davon ausgeschlossen. Die Canalweite von Malamocco beträgt 471$^{met.}$ Die Oberfläche der lebendigen Lagune von Malamocco beträgt nach den oben gegebenen Darlegungen 68·18 □Kilom., jene der Lagune von Lido, S. Erasmo und Treporti zusammengenommen 144·97 □Kilom.

Indem wieder die Canalweiten, den Oberflächen der entsprechenden Lagunen proportional gesetzt werden, ergibt sich die Oeffnung des projectirten Canales von Lido: $x = \frac{471 \times 144}{68} = 997^{met.}$

Die Rechnungsresultate aus diesen vier Annahmen ergeben nur Näherungswerthe der Dammentfernung des projectirten Hafencanales am Lido, und zwar beträgt:

nach der I. Annahme die Querschnittweite des Canales 787$^{met.}$
" " II. " " " " " 1375 "
" " III. " " " " " 872 "
" " IV. " " " " " 997 "

Das arithmetische Mittel dieser Werthe ergibt eine Canalweite von 1008$^{met.}$ Die Ingenieure Mati und Contin haben ihrem Projecte, mit Hinblick auf das oben erhaltene Resultat eine Dammentfernung von 1000$^{met.}$ zu Grunde gelegt. (Siehe Beilage A aus: „Relazione sulla regolarizzione del porto di Lido." Venezia 1874).

wird der durch den Canal von Lido herabkommende Rückstrom gezwungen sich gegen den Faro Pisotta zu wenden, und nach Vereinigung mit jenem von Treporti, quer zur bestehenden Sandbank abzufliessen; ein Umstand, welcher bei der Fixirung der Canalaxe in Erwägung gezogen wurde.

Von den oben erwähnten Gesichtspunkten ausgehend, haben die Ingenieure Mati und Contin drei Projecte entwickelt.

1. Bei dem ersten Projecte wurde angenommen, dass der Unterbau (Steinschüttung), nach denselben Principien wie bei Malamocco durchzuführen sei. In der Höhe der normalen Fluth (Commune) sollen die Dämme eine Breite von 8·5$^{met.}$, und als obersten Abschluss eine Quadermauer, in Cement ausgeführt, erhalten. Dem Kostenvoranschlage wurden die seinerzeit beim Baue des Hafencanales von Malamocco (1840 und 1850) bestandenen, contractlich festgestellten Einheitspreise zu Grunde gelegt. Auf dieser Grundlage betragen die Kosten des projectirten Canalhafens von Lido 9,600.000 Lire.

2. Für das zweite Project soll der Unterbau bis zur Commune ebenfalls aus Steinschüttung mit denselben Constructionsprincipien, wie beim Canalhafen von Malamocco durchgeführt werden. Die Breite der Dämme ist in der Höhe der Commune so wie beim vorher erwähnten Projecte, und den obersten Theil des Unterbaues soll ebenfalls eine in Cement ausgeführte Mauer abschliessen. Dem Kostenaufwande liegen jedoch nicht die alten, sondern die auf Grund neuer Preisanalysen entwickelten Einheitspreise (1871) zu Grunde. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes würden die Gesammtkosten des projectirten Hafencanales auf 6,800.000 Lire zu stehen kommen.

3. Die dritte Variante desselben Projectes besteht im Unterbaue ebenfalls aus einer Steinschüttung, die Krone derselben wird nicht in dem früheren Niveau, sondern 0·5$^{met.}$ über der Commune angenommen. In der Höhe der Commune wird die Dammbreite auf 8$^{met.}$ reducirt, so dass die 0·5$^{met.}$ höher liegende Dammkronenbreite 6·5$^{met.}$ betragen würde. Die auf diesem Unterbaue zu setzende Mauer sollte, der geringeren Kosten wegen, aus künstlichen Steinmassen hergestellt werden. Auf Grundlage der beim zweiten Projecte entwickelten Einheitspreise, dann mit Rücksicht der geringeren Dimensionen des Unterbaues, endlich der billigeren Mauer, würden die Gesammtkosten dieses Projectes im Ganzen 5,700.000 Lire betragen.

Von der Küste des Litorale Cavallino angefangen, soll der Unterbau auf die Länge von 1270$^{met.}$ aus Bruchsteinen von Monselice geschüttet werden, der übrige Theil dieses, sowie der Unterbau des wind-

abseits gelegenen, vom Lido ausgehenden Dammes wird aus Istrianerstein hergestellt. An der Seite des Litorale Cavallino wird der Stein von Monselice deshalb zur Schüttung verwendet, weil die Plotten auf den continentalen Schifffahrtscanälen leichter verkehren können, und auch zur Baustelle eine bequemere Zufahrt gestatten. Mit den von Istrien kommenden grossen Steinschiffen könnte, wegen des seichten Wassers, die Baustelle direct gar nicht erreicht werden. Zum Schutze der Plotten gegen die Wellen ist an der Windseite der Baustelle eine Pfahlwand in Aussicht genommen, welcher dann später die weitere Aufgabe zufällt, den Dammfuss gegen den Wellenschlag zu sichern.

Die Projecte der Ingenieure Mati und Contin wurden in der vorher skizzirten Fassung von der „Comissione Reale pel miglioramento delle Lagune e Porti Veneti" angenommen und dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Rom vorgelegt. Es scheint völlig plausibel, dass es sich hier nur um die Ausführung des zweiten und dritten Projectes handeln könne, und dass das erste Project nur zur Vergleichung in die Berathung einbezogen wurde. Auf die nähere Erörterung der constructiven Details der Dämme wird verzichtet, weil dieselben dem Wesen nach so einfacher Natur sind, dass sie jedem Fachmanne, auch ohne Zeichenskizzen, verständlich werden.

Schliesslich wäre noch des, nach denselben Principien wie bei Malamocco, von Romano entworfenen Projectes zu gedenken. Die Richtung seines Canalentwurfes ist fast dieselbe wie bei Mati und Contin, der windabseits gelegene Damm ist 400$^{met.}$ kürzer; bei einer Mündungsweite von 800$^{met.}$ erreicht dieser Canal die Meerestiefe von 10$^{met.}$

Die Bildungen erscheinen in der Natur, obwohl ihnen dieselben Gestaltungsursachen zu Grunde liegen, in den mannigfaltigsten Formen. Durch die Schwere bewegt, bauen die fallenden Wassermassen der Wildbäche an den Thalausgängen die mächtigsten Schuttkegel auf;*) die Flüsse nehmen nur jene Geschiebepartikel auf die Weiterreise mit, welche ihrer, von der allgemeinen Schwere belebten Stosskraft entsprechen; an dem Gestade des Meeres lassen sie den letzten Rest der Sedimente liegen und bauen damit das Schwemmland des Delta aus. Dieselben Ursachen liegen zumeist den Sandbankbildungen vor den Laguneneinfahrten zu Grunde. Wenn die fallenden Wassermassen des lagunaren Ebberückstromes ihre Stosskraft im offenen Meere verbraucht haben, lassen sie die festen Stoffe ebenfalls sinken.

---

*) Die Schilderung der Thätigkeit des Wassers in einem Wildbachgebiet, siehe das obere Fellagebiet im Canalthale in Kärnten, 1881. Vom Verfasser.

Man hat am Continente die Gepflogenheit, die aus der Mündung des Seitenthales in das Hauptthal abfliessenden Wassermassen, zwischen Dämmen zu fassen, um die Geschiebe durch die concentrirte Wasserkraft nach uncultivirten Stellen des Hauptthales zu lenken, und sie dort, wenn sie anderswo zu viel Schaden anrichten zur Ablagerung zu zwingen.*) Den Hafencanälen liegt dieselbe Idee zu Grunde. Durch die Canaldämme wird das rückfluthende Wasser des lagunaren Ebbestromes zusammengehalten und gezwungen, die vor Laguneneinfahrten liegende Sandbank (siehe Tafel IV, Situation Fig. 1, Querschnitt EE' nebst dem entsprechenden Bilde auf Tafel I)**) anzugreifen, die Canalsohle zu vertiefen und das aufgewühlte Materiale in das offene Meer zu tragen. Die Ablagerungsstelle für die Sedimente wird in dem Falle einfach um die Canallänge in das offene Meer vorgeschoben und die Versandung der Laguneneinfahrten auf diese Weise verzögert.

Damit die Bildung von Sandbänken vor den Hafencanalmündungen verhindert werde, schlägt Cialdi vor, die Kraft der Wellen und Wellenströmungen darauf einwirken zu lassen und die Materialien durch dieses Vehikel windabseits zu treiben. Den Entwurf zu einer derartigen Anlage legte der Erfinder schon im Jahre 1855 der „Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei" vor, und sie besteht in Folgendem: Die Dämme der Hafencanäle werden wie bei Malamocco (siehe Fig. 13, Tafel I) oder bei dem besprochenen Mati-Contin'schen Projecte für den Lido (siehe Fig. 1, Tafel IV) beibehalten. Am Kopfe des windseitig gelegenen Canaldammes fügt Cialdi zur Küste parallel einen Arm MN an, mit der Bestimmung, die durch die Wellenströmung von der Küste herab nach der Canalmündung unterhaltene Sedimentzufuhr aufzuhalten. In der Flucht desselben Hauptdammes wird, nach Freilassung der Oeffnung MO, ein zweites Dammstück OP für sich bestehend angeordnet. (Siehe Situation Fig. 1, Tafel IV, Project am Lido, die gestrichelten Linien MN und OP). Den Hauptbestandtheil der Cialdi'schen Erfindung bildet der Arm MN, welcher die von der Küste herab kommenden Sedimente von der Canalmündung abzuwehren hat, derselbe soll der Oeffnung MO gleich, jedoch nie länger als 400$^{met.}$ gemacht werden.

Weil derartige Canalanlagen die Richtung der Wellen und Wellenströmungen der herrschenden Oberwinde durchschneiden, so wird bei

---

*) Beiträge zu Tracestudien über Eisenbahnanlagen im Bereiche von Schuttkegeln. 1881. Vom Verfasser. Verlag von E. L. Morgenstern in Leipzig.

**) Die Querprofile Fig. 7 bis 12, Tafel I, wurden den in vergrössertem Massstabe gezeichneten Plänen, der schon vorher öfter citirten Aufnahmen entnommen.

näherer Betrachtung des Cialdi'schen Entwurfes, durch die Stauung des Wellenstromes in dem Raume MOPN (siehe Fig. 1, Tafel IV, Canal Lido) an der Windseite des Dammkopfes gespanntes Wasser erzeugt, welches nur durch die Dammöffnung MO nach der Canalmündung entweichen kann. Demnach fliesst der so erzeugte Spülstrom fast normal zur Canalaxe ab, wird ausserdem, namentlich bei sehr erregter See, durch die am Arme MN reflectirten Meereswellen, in der Kraftäusserung, die Sedimente der Canalmündung windabseits zu tragen, wesentlich unterstützt.

Die modernen Hafencanäle erlauben es, dass die Cialdi'sche Erfindung, ohne zu grosse Mehrkosten und ohne Schwierigkeiten verwirklicht werden könne. Sowohl die Mündung des Hafencanales von Malamocco, wo sich, wie bereits bemerkt, eine neue Sandbank bildet, als wie jene der Muti-Contin'schen (siehe Fig. 1, Tafel IV) oder Romano'schen Hafencanalprojecte könnte ohne Hindernisse nach dem eben erörterten Entwurfe ausgestattet werden. Die Ausführung der Cialdi'schen Erfindung kann den Hafencanälen, selbst bei einem gänzlichen Misserfolge, in keiner Weise Schaden bringen, und den Zweck der ganzen Anlage nie in Frage stellen. Durch die Schliessung der Oeffnung MO (siehe Fig. 1, Tafel IV) würde das Princip eines gewöhnlichen künstlichen Hafencanales wieder vollends gewahrt werden, und die Kosten des Armes MN wären in diesem Falle keineswegs ganz verloren, weil derselbe, die von der Küste herab, nach der Hafencanalmündung erfolgende Sedimentzufuhr durch längere Zeit aufhalten dürfte. Würde die Erfahrung zeigen, dass die Oeffnungsweite MO, durch welche übrigens auch die Schiffe verkehren könnten, den erhofften Wirkungen nicht entspricht, so hat man es immer in der Hand diese Oeffnung auf Kosten der Verlängerung der Dämme zu verkleinern. (Siehe Fig. 1, Tafel IV, Canal Lido.)

So wie seinerzeit das Paleocapa'sche Hafencanalproject von Malamocco vielfach bekämpft und die Gegner erst durch den thatsächlichen Erfolg zum Schweigen gebracht wurden, in eben der Weise wird auch der practische Werth des Cialdi'schen Entwurfes von einigen Fachmännern negirt, von vielen wieder vertheidiget.

Der eben erörterte Vorschlag, die Hafencanalmündungen mit Hilfe eines, aus den Wellen und Wellenströmungen erzeugten Spülstromes, rein zu halten, hat von vielen hervorragenden Fachmännern, wie z. B. von Tessan, Chevallier, Merrefield, Bertin, Turazza, Laffon de Ladèbat, Noël, Caligny, Francolini, Fouet, Briot, Mennini, Secchi, Ponzi u. v. A. eine sehr günstige Beurtheilung gefunden. Tessan ist für die Richtig-

keit des Cialdi'schen Entwurfes in der Academie der Wissenschaften in Paris eingetreten; nur fürchtet er, dass die aus dem Trichter NMO stürzenden Wassermassen sich in der Hafencanalmündung ausbreiten, und die Materialablagerung an gewissen Stellen begünstigen werden. Weiters dürfte dieser Spülstrom die an der Mündung des Canales angekommenen Schiffe in der Flanke fassen und die Bewegungen derselben während der Einfahrt erschweren. Chevallier ist derselben Ansicht.

Unter den Gegnern des Cialdi'schen Projectes wäre Paleocapa besonders hervorzuheben. Dieser hervorragende Fachmann bestritt die Richtigkeit der Theorie der Wellenströmungen und wollte denselben die fortschaffenden Eigenschaften in dem Masse, wie es besprochen wurde, nicht zuerkennen. Er greift diesen Entwurf auch von practischem Standpunkte durch die Einwendung an, dass der Arm MN (siehe Fig. 1, Tafel IV) der Action der Küstenwellenströmung nur hinderlich und dass, wie schon Tessan bemerkte, für den Fall als der Spülstrom den Erwartungen Cialdi's entspricht, dem Einfahren der Schiffe an der Mündung beschwerlich sein werde.

Wenn der Cialdi'sche Entwurf irgendwo verwirklicht werden sollte, so würde sich der lagunare Ebberückstrom mit dem aus der Dammöffnung MO tretenden Spülstrome an der Hafencanalmündung allerdings schneiden. (Siehe Fig. 1, Tafel IV, Canal Lido). Die Thätigkeit des lagunaren Ebberückstromes beginnt nach dem Eintreten der Ebbe und endet mit der steigenden Fluth. Zur Fluthzeit wird demnach der Cialdi'sche Querspülstrom durch den lagunaren Ebberückstrom an der Mündung nicht alterirt, sondern nur zur Ebbezeit. Sowie weiters die Spülkraft des lagunaren Ebberückstromes von der Fluthhöhe und der Menge des zur Fluthzeit in die Lagune tretenden Wassers bestimmt wird, ebenso wird auch die Intensität des durch die Dammöffnung MO zur Geltung gelangenden Spülstromes von dem Grade der Meereserregung abhängen. Es wird daher bei ruhiger See wahrscheinlich der lagunare Ebberückstrom, bei stürmisch erregtem Meere hingegen der Querstrom, an der Canalmündung die Oberhand gewinnen, aber beide Spülströme werden zur richtigen Zeit zur Reinhaltung des Canales und der Canalmündung das ihrige beitragen. Wird die Natur dieser Spülströme auf diese Weise abgewogen, so kann man sich der Ansicht nicht verschliessen, dass ein guter Erfolg eines ausgeführten Cialdi'schen Entwurfes, auf dem Gebiete des Hafencanalbaues einen grossen Fortschritt verzeichnen würde.

Es ist begreiflich, dass die unter dem Einflusse des windseitigen Spülstromes windabseits sich aufbauende Sandbank, der Mündung des Hafencanales mit der Zeit ebenfalls schädlich werden müsste. Dieser Eventualität kann abgeholfen werden, wenn der Canal um eine Dammöffnung MO verlängert wird. Damit dieselben Effecte erzielt werden, müsste eine gewöhnliche Canalverlängerung viel grösser sein, wodurch nach den bereits gegebenen Erörterungen die mögliche Lebensdauer der ganzen Anlage sich bedeutend abkürzen müsste.

Die Regulirung der Canäle von Lido, S. Erasmo und Treporti, dann die Verbesserung des Canales von Malamocco, müsste der Stadt Venedig, nicht nur in maritimer Hinsicht, sondern auch der Werthsteigerung des unbeweglichen Privateigenthumes gerade jetzt unberechenbare Vortheile bringen. Mögen sich alle auf die Erhaltung der vielbesuchten Lagunenstadt abzielenden Projecte realisiren, und möge der Perlenschmuck der prachtvollen Monumentalbauten, welchen die sterbende Königin der Adria auf der Zenithöhe ihres Glückes an so manchem frohen Vermählungstage im stolzen Festgewande zur Schau getragen, der Nachwelt in gesunder Lagune noch lange erhalten bleiben.

---

## Als literarische Quellen wurden ausser den bereits angeführten Arbeiten benützt:

Sonnklar Carl, Grundzüge einer Hyetographie des österreichischen Kaiserstaates. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. IV. Jahrgang.

Raulin Victor, Professor an der Faculté des sciences zu Bordeaux. Ueber die Vertheilung des Regens im Alpengebiete von Wien bis Marseille. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie. XIV. Band. 1879.

Zendrini B., Memorie storiche delle stati antico e moderno della laguna di Venezia.

Zollikofer W., Bassin hydrographique du Po.

Statistica della Provincia di Venezia Venezia coi tipi dello stabilimento Antonelli 1870.

Riflessione sopra i Fiumi e le Lagune. Impresse nella tipografia di Giuseppe Picotti. 1 anno 1817.

Rumpf J., Professor in Graz. Ueber Thalwege. Eine geologische Skizze, und sonstige Schriften desselben Verfassers.

## Tabelle I.

Niederschlagsmengen folgender meteorologischer Beobachtungsstationen des norditalienischen hydrographischen Beckens.

| Station | Seehöhe in Meter | Beobachtungs-Jahre | Jahressumme an Niederschlag in mm. | Von der Jahresniederschlagssumme entfallen auf | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | die kalte Jahreszeit | die warme Jahreszeit | Winter | Frühjahr | Sommer | Herbst |
| **I. Piemont.** | | | | | | | | | |
| Alba Pompea | — | 3 | 696 | 449 | 247 | 184 | 155 | 112 | 245 |
| Alessandria | 97 | 15 | 636 | 377 | 259 | 152 | 160 | 114 | 210 |
| Aosta | 600 | 8 | 547 | 313 | 234 | 139 | 120 | 121 | 168 |
| Gr. St. Bernhard | 2478 | 29 | 1200 | 589 | 611 | 259 | 321 | 270 | 350 |
| Kl. St. Bernhard | 2160 | 2 | 1629 | 792 | 837 | 397 | 317 | 415 | 499 |
| Biella | 388 | 9 | 1017 | 372 | 645 | 137 | 304 | 329 | 347 |
| Bra | 284 | 3 | 917 | 630 | 287 | 154 | 198 | 104 | 461 |
| Casale | 131 | 5 | 816 | 492 | 324 | 181 | 197 | 178 | 260 |
| Cogne | 1543 | 3 | 754 | 446 | 308 | 109 | 214 | 130 | 301 |
| Domo d'Ossola | 300 | 2 | 2130 | 1280 | 850 | 324 | 632 | 301 | 872 |
| Genua | 48 | 40 | 1318 | 839 | 479 | 344 | 267 | 165 | 542 |
| Ivrea | 260 | 30 | 1391 | 511 | 880 | 147 | 410 | 405 | 429 |
| Moncaliere | 267 | 9 | 783 | 387 | 396 | 123 | 205 | 206 | 249 |
| Mondovi | 556 | 7 | 900 | 511 | 359 | 193 | 236 | 187 | 284 |
| Pallanza | 218 | 6 | 2362 | 1135 | 1227 | 271 | 647 | 480 | 963 |
| San Remo | 20 | 9 | 730 | 479 | 251 | 193 | 194 | 69 | 274 |
| Sacra St. Michele | 920 | 4 | 853 | 400 | 453 | 129 | 263 | 221 | 239 |
| Simplom | 2008 | 9 | 773 | 403 | 370 | 157 | 193 | 176 | 248 |
| Turin | 276 | 58 | 926 | 342 | 584 | 128 | 257 | 264 | 278 |
| Valdobbia | 2548 | 3 | 1506 | 861 | 645 | 346 | 411 | 287 | 462 |
| Vercelli | 150 | 3 | 810 | 404 | 406 | 133 | 222 | 144 | 310 |
| Valpegliano | 238 | 4 | 807 | 543 | 264 | 180 | 155 | 133 | 339 |
| **II. Lombardie.** | | | | | | | | | |
| Bergamo | 389 | 3 | 1000 | 551 | 449 | 230 | 216 | 236 | 317 |
| Bologna | 84 | 3 | 651 | 413 | 238 | 135 | 147 | 91 | 278 |
| Brescia | 140 | 12 | 1288 | 724 | 563 | 308 | 309 | 269 | 401 |
| Cottaglio | — | 2 | 845 | 513 | 332 | 246 | 241 | 120 | 238 |
| Collio | 929 | 3 | 1700 | 910 | 790 | 395 | 416 | 370 | 519 |
| Guastalla | 30 | 25 | 814 | 428 | 386 | 175 | 214 | 150 | 275 |
| Lodi | 85 | 6 | 817 | 475 | 342 | 176 | 166 | 171 | 304 |
| Mantua | 25 | 13 | 798 | 403 | 395 | 175 | 200 | 193 | 230 |
| St. Maria | 2473 | 4 | 2485 | 1021 | 1464 | 563 | 558 | 813 | 551 |
| Mailand | 147 | 87 | 999 | 499 | 500 | 205 | 242 | 240 | 311 |
| Pavia | 98 | 50 | 746 | 397 | 349 | 168 | 191 | 144 | 243 |
| Parma | 139 | 2 | 632 | 402 | 230 | 126 | 136 | 94 | 276 |
| Rovigo | 6 | 2 | 811 | 475 | 336 | 252 | 222 | 114 | 223 |
| Salo | 70 | 2 | 1064 | 412 | 652 | 166 | 303 | 267 | 328 |
| Stilfserjoch | — | 2 | 1177 | 253 | 924 | 93 | 407 | 374 | 303 |

| Station | Seehöhe in Meter | Beobachtungs-Jahre | Jahressumme an Niederschlag in mm. | Von der Jahresniederschlagssumme entfallen auf | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | die kalte Jahreszeit | die warme Jahreszeit | Winter | Frühjahr | Sommer | Herbst |
| **III. Venetien.** | | | | | | | | | |
| Anguillara | 6 | 4 | 788 | 459 | 329 | 257 | 149 | 145 | 237 |
| Belluno | 404 | 8 | 1198 | 581 | 617 | 283 | 288 | 340 | 288 |
| Castelfranco | — | 5 | 994 | 554 | 440 | 235 | 201 | 254 | 304 |
| Ceneda | — | 4 | 1608 | 926 | 682 | 471 | 310 | 379 | 447 |
| Chioggia | 1 | 25 | 827 | 426 | 400 | 195 | 162 | 208 | 262 |
| Clodia | — | 2 | 720 | 412 | 308 | 189 | 163 | 103 | 265 |
| Conegliano | 50 | 17 | 1296 | 629 | 667 | 247 | 279 | 363 | 407 |
| Feltre | — | 8 | 1783 | 918 | 865 | 319 | 363 | 507 | 594 |
| Ferrara | 15 | 8 | 716 | 385 | 332 | 168 | 182 | 167 | 200 |
| Marostica | — | 4 | 766 | 206 | 560 | 198 | 185 | 182 | 201 |
| Martellago | — | 4 | 1038 | 463 | 575 | 179 | 213 | 302 | 345 |
| Monte Belluno | — | 4 | 1309 | 706 | 603 | 316 | 282 | 397 | 314 |
| Oderzo | — | 8 | 1084 | 572 | 512 | 234 | 236 | 272 | 342 |
| Padua | 11 | 59 | 866 | 413 | 453 | 167 | 217 | 220 | 261 |
| Sacile | — | 15 | 1553 | 770 | 783 | 323 | 341 | 410 | 478 |
| Schio | — | 22 | 1312 | 688 | 624 | 300 | 294 | 311 | 408 |
| Val Dobbiadene | — | 24 | 1610 | 801 | 809 | 315 | 362 | 405 | 528 |
| Venedig | 20 | 30 | 774 | 444 | 330 | 132 | 186 | 184 | 273 |
| Verona | 45 | 73 | 859 | 364 | 495 | 144 | 209 | 247 | 259 |
| Vicenza | 66 | 12 | 1082 | 572 | 510 | 235 | 230 | 264 | 353 |
| **IV. Friaul.** | | | | | | | | | |
| Cercivento | — | 21 | 2075 | 958 | 1117 | 329 | 406 | 609 | 731 |
| Spilimbergo | — | 6 | 1461 | 654 | 807 | 292 | 264 | 444 | 461 |
| Tolmezzo | 336 | 25 | 2348 | 1127 | 1221 | 461 | 512 | 610 | 765 |
| Udine | 116 | 40 | 1579 | 684 | 895 | 276 | 344 | 466 | 493 |
| **V. Krain und Küstenland.** | | | | | | | | | |
| Görz | 74 | 7 | 1576 | 804 | 772 | 334 | 357 | 396 | 488 |
| St. Magdalena | 854 | 11 | 1663 | 880 | 783 | 276 | 416 | 339 | 632 |
| St. Peter bei Görz | 88 | 2 | 1389 | 690 | 699 | 368 | 321 | 387 | 414 |
| Triest | 24 | 28 | 1094 | 546 | 548 | 196 | 247 | 243 | 409 |
| **VI. Kärnten.** | | | | | | | | | |
| Luggau | 1143 | 3 | 1322 | 558 | 764 | 224 | 332 | 376 | 389 |
| Pontafel | 564 | 5 | 1808 | 948 | 860 | 394 | 437 | 439 | 538 |
| Raibl | 981 | 7 | 2038 | 986 | 1052 | 376 | 424 | 563 | 676 |
| Saifnitz | 817 | 20 | 1390 | 605 | 785 | 208 | 344 | 401 | 436 |

| Station | Seehöhe in Meter | Beobachtungs-Jahre | Jahressumme an Niederschlag in mm | Von der Jahresniederschlagssumme entfallen auf | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | die kalte Jahreszeit | die warme Jahreszeit | Winter | Frühjahr | Sommer | Herbst |
| **VII. Südliches Tirol.** | | | | | | | | | |
| Bozen | 289 | 5 | 731 | 259 | 472 | 91 | 228 | 219 | 193 |
| Innichen | 1165 | 4 | 764 | 208 | 556 | 37 | 219 | 275 | 233 |
| Lardaro | 729 | 4 | 1428 | 670 | 758 | 260 | 374 | 356 | 438 |
| Meran | 310 | 8 | 718 | 309 | 409 | 97 | 160 | 225 | 237 |
| Plan-Platt | 1627 | 5 | 1073 | 384 | 689 | 86 | 322 | 322 | 343 |
| Prägarten | 1296 | 7 | 925 | 393 | 532 | 179 | 203 | 303 | 241 |
| Riva | 66 | 5 | 1115 | 515 | 600 | 214 | 266 | 310 | 325 |
| Roveredo | 208 | 7 | 986 | 484 | 502 | 132 | 277 | 257 | 320 |
| Sterzing | 996 | 5 | 788 | 309 | 479 | 91 | 163 | 269 | 265 |
| Sulden | 1832 | 7 | 857 | 231 | 626 | 106 | 198 | 312 | 241 |
| Toblach | 1252 | 2 | 873 | 305 | 568 | 99 | 131 | 412 | 232 |
| Trient | 156 | 10 | 993 | 487 | 506 | 203 | 208 | 280 | 301 |
| **VIII. Südliche Schweiz.** | | | | | | | | | |
| Bellinzona | 229 | 9 | 1737 | 680 | 1057 | 132 | 405 | 520 | 680 |
| Bernhardino | 2070 | 9 | 2235 | 1077 | 1158 | 231 | 533 | 625 | 846 |
| Brussio | 777 | 7 | 594 | 218 | 376 | 66 | 126 | 179 | 223 |
| Castasegna | 700 | 10 | 1524 | 593 | 931 | 144 | 342 | 468 | 570 |
| Faido | 722 | 3 | 1366 | 678 | 688 | 200 | 333 | 338 | 495 |
| St Gotthard | 2093 | — | 1688 | 812 | 876 | 280 | 576 | 300 | 532 |
| Lugano | 275 | 10 | 1613 | 656 | 957 | 201 | 390 | 499 | 522 |
| Mendrizio | 355 | 3 | 1481 | 759 | 722 | 201 | 420 | 330 | 530 |
| Monte Generoso | 224 | 4 | 1915 | 871 | 1044 | 295 | 298 | 635 | 687 |
| Splügen | 1471 | 9 | 1459 | 521 | 938 | 146 | 391 | 457 | 465 |
| St. Vittore | 268 | 5 | 1549 | 702 | 848 | 261 | 399 | 441 | 448 |

# Tabelle II.

Absolutes Eintreffen der Windströmungen in Venedig, aus den Beobachtungen vom Jahre 1836 bis 1865.

| Monate | Windrichtungen | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW |
| Jänner . . . | 190·82 | 164·16 | 136·92 | 55·56 | 43·01 | 31·54 | 20·40 | 7·88 | 10·75 | 10·75 | 24·73 | 26·88 | 53·40 | 27·60 | 79·93 | 107·17 |
| Februar . . . | 123·97 | 129·48 | 171·59 | 113·34 | 71·07 | 27·58 | 48·01 | 26·76 | 25·98 | 22·43 | 29·91 | 27·16 | 24·79 | 20·86 | 57·06 | 70·06 |
| März . . . . | 81·00 | 97·49 | 143·01 | 92·47 | 108·24 | 75·99 | 78·50 | 70·97 | 75·63 | 40·14 | 35·12 | 25·45 | 22·58 | 9·32 | 21·15 | 22·94 |
| April . . . . | 46·67 | 65·55 | 95·55 | 77·78 | 98·88 | 70·75 | 123·84 | 107·03 | 100·74 | 65·93 | 48·15 | 15·18 | 17·78 | 11·48 | 29·26 | 25·93 |
| Mai . . . . | 45·17 | 60·59 | 70·26 | 67·78 | 79·93 | 79·57 | 122·58 | 113·98 | 99·23 | 73·48 | 57·35 | 25·45 | 21·51 | 18·42 | 32·62 | 37·28 |
| Juni . . . . | 52·59 | 65·93 | 76·30 | 53·33 | 74·07 | 69·63 | 117·04 | 119·63 | 118·89 | 54·45 | 46·67 | 29·63 | 28·33 | 23·70 | 33·33 | 41·48 |
| Juli . . . . | 58·78 | 69·53 | 107·16 | 51·25 | 64·87 | 86·73 | 132·97 | 115·77 | 101·07 | 51·61 | 54·54 | 22·58 | 13·26 | 12·54 | 26·88 | 30·46 |
| August . . . | 79·57 | 89·60 | 116·47 | 50·90 | 82·44 | 83·51 | 119·85 | 93·92 | 95·34 | 87·27 | 35·12 | 22·58 | 17·56 | 13·62 | 30·10 | 27·60 |
| September . . | 88·89 | 97·03 | 116·29 | 68·51 | 83·33 | 61·48 | 88·14 | 69·26 | 87·03 | 42·96 | 54·81 | 22·59 | 26·29 | 14·81 | 22·96 | 45·55 |
| October . . . | 117·56 | 119·71 | 141·56 | 102·86 | 64·86 | 35·12 | 54·53 | 35·12 | 35·12 | 29·03 | 74·91 | 36·55 | 30·10 | 27·24 | 41·20 | 54·53 |
| November . . | 150·37 | 178·15 | 151·11 | 62·59 | 74·82 | 28·52 | 29·63 | 21·85 | 28·15 | 16·80 | 30·74 | 29·63 | 64·07 | 41·85 | 47·78 | 84·44 |
| December . . | 156·63 | 154·48 | 185·30 | 79·57 | 33·69 | 23·66 | 16·85 | 16·85 | 9·68 | 10·04 | 24·01 | 23·30 | 34·41 | 36·91 | 96·41 | 98·21 |
| Jährl. Mittel . | 99·26 | 104·25 | 125·79 | 72·76 | 73·98 | 56·37 | 81·16 | 67·20 | 65·74 | 37·90 | 43·08 | 25·58 | 29·05 | 21·11 | 44·05 | 53·72 |

## Tabelle III.

Die Temperatursverhältnisse in Venedig.
In Celsius-Graden.

| Monate | Mittlere monatliche Temperatur | | Mittel aus den Temperaturs-Extremen und ihre tägl. und monatl. Schwankungen | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mittel | | Schwankungen | |
| | Mittel 0 | Differenzen 0 | absol. Max. | absol. Min. | monatl. Mittel | täglich |
| Jänner | + 2·4° | − 2·05 | + 7.90 | − 3·01 | 10·94 | 4·2 |
| Februar | 4·45 | 3·39 | 10·44 | − 1·73 | 12·17 | 6·5 |
| März | 7·84 | 4·54 | 14·63 | + 0·02 | 14·61 | 6·4 |
| April | 12·38 | 4·90 | 20.02 | 4·92 | 15·10 | 7·3 |
| Mai | 17·28 | 4·70 | 24·88 | 9·69 | 15·19 | 8·5 |
| Juni | 21·98 | 1·53 | 27·90 | 14·70 | 13·20 | 9·8 |
| Juli | 23·51 | + 0·44 | 29·40 | 16·47 | 12·93 | 9·4 |
| August | 23·07 | 4·91 | 28·89 | 16·21 | 12·68 | 7·4 |
| September | 19·16 | 4·03 | 25·66 | 12·52 | 13·14 | 6·2 |
| October | 15·13 | 6·80 | 20·77 | 8·43 | 12·34 | 5·5 |
| November | 8·33 | 4·49 | 15·07 | 1·58 | 13·49 | 5·1 |
| December | 3·84 | | 9·76 | − 2·62 | 12·38 | 3·1 |
| Winter | — | — | 9·36 | − 2·46 | 11.83 | 4·6 |
| Frühjahr | — | — | 19·84 | + 4·88 | 14·96 | 7·4 |
| Sommer | — | — | 28·73 | 15·79 | 12·94 | 8·8 |
| Herbst | — | — | 20·50 | 7·51 | 12·99 | 5·6 |
| Für das Jahr | 13·88 | — | 19·61 | + 6·43 | 13·18 | 6·6 |

# Tabelle IV.
## Niederschläge in Venedig.

| Monate | Mittlere jährliche gefallene Regenmenge mm. | Mittlere Anzahl der Regentage im Jahre | Mittlere Wassermenge pr. Regentag | Grenzen der Regentage | | Grenzen der gefallenen Regenmenge | | Schneetage | Nebeltage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Max. | Min. | Max. | Min. | | |
| Jänner | 35·92 | 5·6 | 6·23 | 11 | 0 | 112·41 | 0·0 | 2·23 | 7·4 |
| Februar | 47·06 | 5·6 | 8·27 | 15 | 0 | 173·28 | 0·0 | 1·60 | 4·2 |
| März | 45·64 | 7·0 | 6·72 | 18 | 0 | 150·38 | 0·0 | 1·03 | 2·2 |
| April | 57·09 | 8·3 | 6·88 | 17 | 1 | 153·76 | 4·11 | 0·30 | 1·2 |
| Mai | 83·15 | 9·7 | 8·55 | 18 | 4 | 207·51 | 25·45 | 0·03 | 0·8 |
| Juni | 67·25 | 7.6 | 8·84 | 15 | 1 | 157·35 | 2·26 | — | 0·5 |
| Juli | 58·53 | 5·9 | 9·90 | 12 | 2 | 128·36 | 4·87 | — | 0·7 |
| August | 58·05 | 6·8 | 8·52 | 14 | 1 | 278·95 | 0·45 | — | 0·8 |
| September | 85·58 | 8·3 | 10·26 | 17 | 2 | 218·47 | 4·58 | — | 0·9 |
| October | 102·50 | 9·5 | 10·72 | 19 | 4 | 263·83 | 17·28 | — | 3·3 |
| November | 84·55 | 9·6 | 8·73 | 16 | 3 | 222·50 | 14·44 | 0·23 | 3·6 |
| December | 48·83 | 6·3 | 7·47 | 15 | 0 | 102·71 | 0·00 | 1·10 | 6·6 |
| Winter | 131·82 | 17·5 | 7·35 | — | — | — | — | 4·93 | 17·2 |
| Frühjahr | 185·88 | 25·0 | 7·36 | — | — | — | — | 1·36 | 4·2 |
| Sommer | 183·83 | 20·3 | 9·08 | — | — | — | — | — | 2·0 |
| Herbst | 272·63 | 27·4 | 9·90 | — | — | — | — | 0·23 | 7·8 |
| Für das Jahr | 774·16 | 90·2 | 8·46 | — | — | — | — | 6·52 | 31·2 |

# Inhalt.

---

# Berichtigungen.

IXX. Band.

| Seite | | Zeile | | von | | statt | | lies |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Seite 85 | Zeile | 2 | von | oben | statt | „Vice-Präsidenten" | lies: | Zweiten Präsidenten. |
| „ 94 | „ | 13 | „ | unten | „ | „Colmaten" | „ | Colmation. |
| „ 95 | „ | 5 | „ | oben | „ | „wobei dann" | „ | worauf dann. |
| „ 97 | „ | 10 | „ | unten | „ | „einen Theil seiner" | „ | eines Theiles seiner. |
| „ 119 | „ | 16 | „ | „ | „ | „erosirenden" | „ | erodirenden. |
| „ 125 | „ | letzte | „ | „ | „ | „des Verfassers" | „ | desselben Verfassers. |
| „ 127 | „ | 28 | „ | „ | „ | „8938 Jahre" | „ | 8398 Jahre. |
| „ 128 | „ | 18 | „ | „ | „ | „Legnano" | „ | Legnago. |
| „ 130 | „ | 15 | „ | „ | „ | „17212" | „ | 172·12. |
| „ 138 | „ | 11 u. 12 | „ | „ | „ | „den argine . . . den Litorale | „ | dem argine . . . dem Litorale. |
| „ 144 | „ | 6 | „ | „ | „ | „der Stadt in der Lagune" | „ | der Stadt und der Lagune. |
| „ 175 | „ | 1 | „ | oben | „ | „in einem unter der" | „ | in einem über der. |
| „ 176 | „ | 23 | „ | unten | „ | „Am Continente" | „ | Auf dem Continente. |
| „ 185 | „ | 10 | „ | oben | „ | „in Arbeit umsetzt" | „ | in Arbeit umgesezt. |
| „ 196 | „ | 1 | „ | unten | „ | „entsteht die Frage" | „ | entstehen die Fragen. |

XX. Band.

| Seite | | Zeile | | von | | statt | | lies |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| „ 15 | „ | 13 | „ | „ | „ | „während sie straucheln" | „ | während sie strauchelt. |
| „ 27 | „ | 3 | „ | oben | „ | „Fundament zu liegen kam" | „ | Fundamente zu liegen kamen. |
| „ 46 | „ | 13 | „ | „ | „ | „Obermarinecommando" | „ | Marine-Obercommando. |
| „ 48 | „ | letzte | „ | unten im Nenner | statt | „26" | „ | 2·6. |
| „ 53 | „ | 7 | „ | oben | statt | „Componente GE" | „ | Kraft GR. |
| „ 58 | „ | 5 | „ | „ | „ | „Schnitt AA'" | „ | Schnitt DD'. |
| „ 58 | „ | 14,16,18 | „ | „ | „ | „Fig. 5, 4, 3, 2" | „ | Fig. 6, 5, 4, 3. |
| „ 63 | „ | 9, 17, 21 | „ | unten | „ | „Tafel II" | „ | Tafel III. |
| „ 63 | „ | 4 | „ | oben | „ | „Tafel II" | „ | Tafel III. |
| „ 64 | „ | 11 | „ | unten | „ | „SS, RR" | „ | SS', RR'. |

# Bestimmungs-Tabellen
der
# europäischen Coleopteren.
VI*)
Enthaltend die Familien:
## Colydiidae, Rhysodidae, Trogositidae.

Von
**Edm. Reitter,**
in Mödling, bei Wien.

## Colydiidae.

Mit dieser Familie habe ich mich schon mehrfach beschäftigt, indem ich namentlich den reichlichen exotischen Formen mein Augenmerk gewidmet und die interessanten Schöpfungsgebilde bewundert habe. Ich erinnere mich heute der Schwierigkeiten, die ich meist überwinden musste, um irgend eine neue Gattung in das Erichson-Pascoe'sche System passend unterzubringen. Erst jetzt, nach Ueberprüfung sämmtlicher mir bekannten Genera wurde mir diese Schwierigkeit erklärlich; sie gipfelte einfach darin, dass in den Grundstock dieses Systems sich, was Erichson gewiss selten geschah, eine bedeutende Anzahl unrichtiger Angaben eingeschlichen hat, welche einen Fortbau desselben unter Benützung dieses Grundes ganz unmöglich machen. Nachfolgende Angaben mögen für die Richtigkeit meiner Angaben sprechen, wobei ich mich auf europäische Formen beschränken will.

Die Abtheilung der Synchitini wird begründet wegen der genäherten Hinterbeine. Unter den hieher bezogenen Gattungen haben sie aber entfernt: Corticus, Coxelus und Tarphius. Die Colydiini werden getrennt wegen den genäherten Hinterbeinen und langem erstem Bauchsegmente. Dieses letztere trifft nicht zu bei Colydium und Aulonium. Die genäherten Hinterhüften können aber wieder nicht recht auf

*) Die vorhergehenden Hefte, mit Ausnahme von Nr. II, erschienen in den Verh. d. zool.-bot. Gesellsch. in Wien.

Teredus und Oxylaemus Anwendung finden. Bei Aglenus ist die Einlenkung der Fühler, im Gegensatze zu Erichson's Aufführung frei.

Seidlitz hat in seiner Fauna Baltica schöne, selbstständige Untersuchungen verwerthet und obgleich auf andere Merkmale basirt, als ich für mein hier vorgelegtes System verwendete, so ist er dennoch häufig zu den gleichen Resultaten gekommen. Leider vermengte Seidlitz die schön begrenzten Lathridier und die Mycetaeiden unter die Colydien, wodurch seine Arbeit ungemein an Werth und Uebersichtlichkeit verliert und sie zu dem macht, was sie vor Erichson war: ein Magazin für kleine, sich wenig verwandte Käferformen. Aber auch Seidlitz hat noch einige Unrichtigkeiten, wie die entfernt stehenden Hinterhüften bei Diodesma und Sarrotrium, übersehen.

Redtenbacher und Duval schreiben die in der Literatur sich festgesetzten Fehler nach; dass Redtb. seine Gattung Xylolaemus, ein Ditomide reinsten Wassers, zwischen Bothrideres und Pycnomerus stellt, dann beide, Apistus — der sich am ersten Blick als echter Orthoceride declarirt — an die Corylonini anfügen, spricht nicht zu Gunsten ihrer systematischen Begabung.

Die neueste Arbeit über diese Familie lieferte Horn in den „Proc. Amer. Phil. Soc." pg. 556 — 590 im Jahre 1878. Sie umfasst die Nordamerikanischen Formen und ist in der exactesten Weise ausgeführt, weshalb ich dieselbe, soweit sie sich auf unsere zahlreicheren europäischen Formen anwenden liess, mitbenützt habe. Das schöne Merkmal*) des Fühlerabstandes von den Augen bei den Rhagoderini hat Horn jedenfalls aus Thomson, bei Sarrotrium, das dazu gehört, geschöpft. Dieses Merkmal haben aber auch die Picnomerini, was ihm entgangen ist. Auch hat unsere Coxelus-Art die Gelenkgruben der Vorderhüften nicht geschlossen, gehört überhaupt in eine ganz andere Abtheilung. Die nordamerikanischen Coxelus-Arten kommen dicht an Colobicus zu stehen, von denen sie sich aber ebenfalls durch die geschlossenen Gelenkgruben und Mangel der kleinen Endspornen an den Schienen unterscheiden. Ich schlage für diese besondere Gattung den Namen Namunaria vor.

## Uebersicht der Abtheilungen.

Einlenkungsstelle der Fühler von dem erweiterten Seitenrande der Stirne gedeckt; erster Bauchring nicht sehr verlängert;

Fühler gewöhnlich dick, von den Augen entfernt eingelenkt.

*) In einer anderen Arbeit werde ich die mir bekannten exotischen Formen dieser schönen Familie auf Grund der am Eingange angeführten Wahrnehmungen richtig zu stellen versuchen.

Gelenkgruben der Vorderbeine nach hinten offen, Schienen schmal, unbewehrt, einfach, Fühler unter den Kopf nicht einziehbar, Körper rauh behaart: . . . . . . **1. Orthocerini.**

Gelenkgruben der Vorderbeine nach hinten geschlossen, Schienen gegen die Spitze erweitert, mit Enddornen, der äussere Spitzenwinkel zahnförmig, Fühler nach abwärts beweglich, Körper unbehaart: . . . . . . . . . . . . . **2. Pycnomerini.**

Fühler dünn, einfach, nahe den Augen eingefügt.

Hinterhüften von einander entfernt, Abdominalvorsprung zwischen denselben gerade abgestutzt, Prosternumspitze breit: **3. Coxelini.**

Hinterhüften einander genähert, Abdominalvorsprung zwischen denselben nach vorn zugespitzt, Prosternumspitze schmal.

Erstes Fussglied kurz, nicht länger als das zweite; Schienen ziemlich gleichmässig schmal, der äussere Spitzenwinkel nicht zahnförmig ausgezogen; Oberseite behaart: **4. Ditomini.**

Erstes Fussglied länger als das zweite, Schienen gegen die Spitze erweitert, der äussere Spitzenwinkel zahnförmig ausgezogen, Oberseite kahl: . . . . . . . . . **5. Colydiini.**

Einlenkungsstelle der Fühler am oberen Stirnrande, frei. Erster Bauchring lang.

Letztes Glied der Taster nicht pfriemenförmig.

Kopf geneigt, Trochanteren einfach, frei.

Vorderhüften durch die Prosternalspitze getrennt; Hinterbeine genähert; Fühler fadenförmig, gegen die Spitze allmählig dicker: . . . . . . . . . . . . . **6. Esarcini.**

Vorderhüften aneinanderstossend, Fühler keulenförmig.

Hinterhüften mässig genähert, Abdominalvorsprung zwischen denselben spizig; fünf Bauchsegmente; Fühler dünn, 10- bis 11-gliederig: **7. Deretaphrini.**

Hinterhüften sehr weit von einander entfernt, Abdominalvorsprung zwischen denselben breit, abgestutzt, sechs Bauchsegmente; Fühler dick, 4gliederig: **8. Pleganophorini.**

Kopf vorgestreckt, Vorderhüften durch einen Prosternalvorsprung getrennt, die hintersten sehr weit von einander entfernt:

**9. Bothriderini.**

Letztes Glied der Tasten pfriemenförmig, Hinterhüften sehr weit von einander entfernt, Prosternalvorsprung deutlich:*) **10. Cerylonini.**

*) In diese Familie hat auch noch Wollaston einbezogen: *Cossyphodes*, eine der merkwürdigsten Käferformen, ganz vom Habitus eines *Cossyphus*, in dessen Nähe sie auch, meiner Ansicht nach, wegen der fünfgliederigen Vorderfüsse, zu stellen ist.

## 1. Abtheilung. Orthocerini.

Zerfällt in 2 Gruppen mit 4 Gattungen:

Hinterhüften von einander wenig entfernt, Fortsatz des Bauches zwischen ersteren nach vorne einen Winkel bildend:

### 1. Gruppe: Orthocerides.

Fühler dünn, 11gliederig, mit kleiner 2gliederiger Keule, Kinnplatte vorne gegen den Mund nicht verlängert, abgestutzt, Mund frei: Halsschild ohne Mittelfurche: ***Diodesma.***

Fühler dick, spindelförmig, lang, dicht behaart, ohne Endkeule, 10gliederig, das letzte Glied geringelt; Kinn gegen den Mund zu einer rechteckigen Platte verlängert, Halsschild mit Mittelfurche: ***Orthocerus.***

---

Hinterhüften von einander weit entfernt, Fortsatz des Bauches zwischen ersteren nach vorne flach gebogen oder gerade; Fühler dick, rauh, kurz behaart, vom dritten Gliede gegen die Spitze verschmälert:

### 2. Gruppe: Corticides.

Fühler 11gliederig, das letzte sehr klein, kugelig, zur Hälfte im vorhergehenden eingeschlossen, Kinn vorne gegen den Mund in Form einer fünfgliederigen Platte verlängert:

Augen gross, quer, beborstet: Halsschild mit geraden Seiten: ***Diplagia.***

Augen klein, rundlich, kahl; Halsschild mit gerundeten oder gelappten Seiten: ***Corticus.***

Fühler 10gliederig, das letzte Glied verkehrt konisch, an der Spitze abgestutzt; Kinn vorne gegen den Mund in Form einer halbkreisförmigen Platte verlängert: ***Apistus.***

---

**Diodesma** Latreille.

Länglich, gewölbt, matt, überall mit feinen, weissen, auf den Flügeldecken reihenweise gestellten Börstchen besetzt, dunkelbraun, Kopf und Halsschild dicht rauh, warzenförmig punktirt, letzterer wenig breiter als lang, an den Seiten gerundet und stark gekerbt, Flügeldecken oval, in Reihen punktirt, rauh, gerunzelt. L. 2—2$^{mm}$. Mitteleuropa. — Ic. Regn. anim. pag. 192, T. 41, f. 4. (D. *picea* Strm.) Guerin: ***subterranea.***

**Orthocerus** Latreille.

*Sarrotrium* Illig., Erichs. Redtb. Seidl.

Fühler sehr breit, in der Mitte am breitesten, von hier gegen die Basis und Spitze schmäler werdend.

Grauschwarz, glanzlos, die beiden Wurzelglieder der Fühler kurz anliegend, grau behaart, die übrigen [illegible] schwarz [illegible] lang vertical abstehend, schwarz behaart, das Endspitzel des letzten Gliedes weiss; Halsschild breiter als lang, nach vorne etwas verengt, die Seiten gerade, verflacht, Vorderwinkel fast spitzig, wenig vortretend, Scheibe mit 2 stumpfen, unter der Mitte zusammen eingeengten Kielen, welche eine tiefe Rinne einschliessen Flügeldecken länglich, in dichten Reihen punktirt, rauh, die abwechselnden Zwischenräume (2, 4, 6) und die Naht erhaben, die 2 seitlichen Dorsalrippen vor der Spitze zusammenlaufend. L. 4—5.5$^{mm.}$ Nord- und Mitteleuropa. Faun. Suec. pg. 142. — (O. *clavicornis* Linn., O. *hirticornis* Degeer. Lin. ***muticus.***

Dem vorigen ähnlich, die Fühler sind aber nur mit kurzen, nach vorne gekrümmten Börstchen besetzt. L. 4$^{mm.}$ — Nat. Ins. III. 260. — Mir unbekannt, [illegible] diesen Namen gesehenen Stücke erwiesen sich als [illegible]. [illegible] dieser Art [illegible] einem einzelnen unreifen Stücke beschrieben wurde, haben wir vielleicht nur die vorige zu vermuthen. Erichs. ***crassicornis.***

Fühler vom 3. bis zum 9. Gliede fast gleichbreit, das neunte am breitesten, mit [illegible] gekrümmten Börstchen besetzt, schwarz, das Endglied rostbraun, die beiden Wurzelglieder kurz grau behaart. Körper braunschwarz, kurz grau behaart, Halsschild quer viereckig, mit einer Mittelfurche und jederseits mit 2 mehr oder minder deutlichen Quereindrücken, Flügeldecken länglich, in dichten Reihen stark punktirt, die abwechselnden Zwischenräume (2, 4, 6) und die Naht etwas erhabener, die beiden seitlichen Dorsalkielchen vor der Spitze nicht verbunden. L. 3—4$^{mm.}$ Deutschland. Nat. Ins. III. 261. — Erichs. ***tereticornis.***

**Diplagia** nov. gen.

(Körperform und Sculptur fast mit Orthocerus, der Fühlerbau hingegen mit Corticus übereinstimmend; [illegible] schuppenartig behaarten Augen sehr ausgezeichnet.)

Länglich, mässig gewölbt, matt, dicht braun, grau und weiss, anliegend, scheckig behaart; Kopf [illegible], etwas schmäler [illegible] Halsschild, Augen gewölbt, vortretend, Fühler kurz und dick, dicht, die ersten 5 weiss, die letzten schwärzlichbraun behaart, Spitze [illegible] des letzten Gliedes weiss; Halsschild [illegible] wenig schmäler als die Flügeld., fast rechteckig, mit [illegible] geraden, [illegible] zur Basis wenig [illegible] Scheibe braun behaart [illegible] Grübchen [illegible]

dem Schildchen, Hinterrand schmal, Vorderrand breit gerundet und gleichzeitig dichter, wulstiger behaart, Vorderwinkel schwach nach vorne vortretend, die hinteren rechteckig; Schildchen quer quadratisch. Flügeld. gleich breit, zur Spitze gerundet zugespitzt, in dichten Streifen punktirt, die Naht und die abwechselnden Zwischenräume dichter behaart, Scheibe mit 2 schmalen, nach aussen abgekürzten, gezackten Binden geziert, welche aus kleinen weissen Haarflecken bestehen; Unterseite grau behaart. L. 5mm. Griechenland. Zwei von Dr. Krüper gesammelte Stücke befinden sich im k. k. Hofmuseum in Wien. R. n. sp.: ***Hellenica.***

## Corticus Latreille.

*Ceropachys* Costa Ann. Ac. asp. 2. Ser. 1. pg. 150.

Seitenrand des Halsschildes zahnartig gelappt, die Mitte der Scheibe mit 2 von Wülsten begrenzten Gruben, Wulst des Vorderrandes doppelbuckelig; Flügeldecken kurz, etwas breiter als der Halsschild, der 2., 4. und 6. Zwischenraum der Punktreihen mit mehreren Höckerchen, die Höcker des zweiten Zwischenraumes an der Basis und vor der Spitze gross; Fühler sehr dick, Endglied nicht breiter als die Vorhergehenden.

Fühler äusserst dick, vom dritten Gliede an zur Spitze gleichmässig verschmälert, das zehnte kleiner als die Vorhergehenden; die untere Dorsalgrube des Halsschildes mündet zum Schildchen in eine Längsfurche. L. 3—3,5mm. — Banat. Siebenbürgen. Ann. Fr. 1862, 309.*) Schaufuss: ***diabolicus.***

Fühler dick, vom dritten Gliede an bis zum neunten etwas verschmälert, von diesem bis zur Spitze wieder breiter werdend, das zehnte merklich breiter als die Vorhergehenden; die untere Dorsalgrube des Halsschildes ist nach hinten geschlossen. L. 2.2—3.5mm. Krim, Caucasus. — Faun. Ins. Eur. 15, 5. Germ.: ***Tauricus.***

Seiten des Halsschildes ganzrandig

Die Mitte der Scheibe des Halsschildes mit 2 von Wülsten begrenzten Gruben, Wulst des Vorderrandes doppelbuckelig; Flügeldecken kaum breiter als der Halsschild, der 2. Zwischenraum der querrunzeligen Punktreihen mit 3, (1 an der Basis, 2 vor der Spitze), der 4. mit 2 (unter der Mitte), der 6. mit 3 (2 an den Schultern,

---

*) Diese Art, welche der Autor wegen 3 Seitenzähnen des Halsschildes abzweigt, welche *C. Tauricus* auch besitzt, selbe aber bei diesem häufig zum Theile undeutlich werden, und die ich geneigt war mit letzter Art zu identificiren, hat sich auf Grund der neuen, oben angeführten Unterschiede als gute erwiesen.

1 vor der Spitze) und der 8. mit 1 (vor der Spitze am Seitenrande) Höckern.; Schultern durch die Höcker spitzig vortretend; Fühler nur mässig dick, vom dritten Gliede an bis zum neunten verschmälert, von diesem zur Spitze wieder breiter werdend, das 10. etwas breiter als die vorhergehenden. L. 3.7—3.8$^{mm.}$ — Faun. Ins. Eur. 15.4. — Germ: ***tuberculatus.***

Die Mitte der Scheibe des Halsschildes nur mit einer grösseren Grube, diese vorne ohne Wulstbegrenzung, Flügeldecken scheckig behaart, ohne Spitzenhöcker, der 2., 4. und 6. Zwischenraum der Punktstreifen etwas erhabener als die andern; Fühler mässig dick, vom 3. bis 9. Gliede gleich breit, das 10. etwas breiter.

Seiten des Halsschildes wenig gerundet, Hinterwinkel stumpf, Flügeldecken wenig breiter als der Halsschild, länglich, parallel, fast doppelt so lang als zusammen breit, die abwechselnden Zwischenräume der Punktstreifen gleichmässig schwach erhaben. Dunkelbraun, grau behaart, ein Schulterfleck und eine unbestimmte heller fleckig behaarte Binde hinter der Mitte rostfarbig L. 2.2—3.2$^{mm.}$ — Ins. spec. nov. 146. — (C. *foveolatus* Fairm., C. *foveicollis* Costa.) Germ.: ***Celtis.***

Seiten des queren Halsschildes stark, die Hinterwinkel deutlich gerundet, Flügeldeckel viel breiter als der Halsschild, äusserst kurz, mit breit zugespitztem Nahtwinkel, die abwechselnden Zwischenräume der Punktstreifen (2. 4. 6) erhabener als die andern, der erste innere Dorsalkiel an der Wurzel länglich tuberkelartig erhöht. Dunkelbraun, gelblich, Flügeldecken dunkel behaart, die Basalhöcker, eine schmale Binde vor der Spitze und mehrere Flecken vor der Mitte, gelbweiss behaart. L. 2—3.2$^{mm.}$ Caucasus. Rttr. n. sp.: ***brevipennis.***

## **Apistus** Motsch.

*Sparticerus.* Motsch. — *Rhopalocerus.* Redtb.

Braun oder braunroth, matt, kurz, börstchenartig, hell behaart, Kopf wenig schmäler als der Halsschild und wie dieser gedrängt warzenförmig punktirt, Stirn in der Mitte concav, Halsschild fast so lang als breit, mit einer in der Mitte ausgebreiteten Mittelfurche, Seitenrand gekerbt, Vorderwinkel scharf spitzig nach aussen vortretend, Flügeldecken länglich eiförmig, mit abgestutzter Basis, breiter als der Halsschild, reihenweise dicht punktirt, die Punkte viereckig, die Zwischenräume, namentlich die abwechselnden eben,

und reihenweise mit Börstchen besetzt, wovon je 2 einander mehr genähert stehen. L. 2.8—4$^{mm.}$ Oesterreich, Italien. — Col. Eur. dupl. 1833.36. (A. *setosus* Redt.) Villa: ***Rondanii.***

## 2. Abtheilung: Pycnomerini.

Umfasst in Europa 2 Gattungen mit 3 Arten:

Fühler 8gliederig, das letzte Glied breiter, kurz, an der Spitze abgestutzt; Augen klein, zum Theile vom Vorderrande des Halsschildes gedeckt. ***Dechomus.***

Fühler 11gliederig, das 10. Glied grösser, das letzte klein, rundlich, zum grössten Theile von dem vorhergehenden aufgenommen; Augen normal, frei. ***Pycnomerus.***

### Dechomus Duval.

Länglich, gewölbt, schwarz, glänzend, Kopf und Halsschild dicht und tief punktirt, ersterer zwischen den Fühlern mit 2 tiefen Längsgrübchen, letzterer länger als breit, zur Basis mehr verengt, die Seiten schmal abgesetzt, Scheibe mit 2 vorne erloschenen Längsfurchen, Flügeldecken tief und dicht gestreift, die Streifen am Grunde grob, wenig tief punktirt, alle Zwischenräume gleichmässig schmal und kielförmig erhaben, diese glänzend, kaum sichtbar, spärlich punktulirt. L. 3.5—4.5$^{mm.}$ Ungarn, Siebenbürgen, Caucasus. — Ins. spec. nov. pg. 460.
Germ. ***sulcicollis.***

### Pycnomerus Erichs.

Einfarbig rostroth oder rostbraun, länglich, glänzend, Kopf mit Halsschild dicht punktirt, ersterer am Vorderrande mit 2 quer stehenden Grübchen, letzterer breiter als lang, zur Basis mehr verengt, mit aufgebogenem Seitenrande, die Scheibe in der Mitte mit 2 genäherten undeutlichen Längseindrücken, Vorderwinkel etwas vortretend, Hinterwinkel rechteckig, Flügeldecken gewölbt, dicht und tief gestreift, in den Streifen punktirt, Punkte quadratisch, Zwischenräume schmal, erhaben, sehr fein, schwer sichtbar, reihenweise punktirt, Spitze kurz, löffelartig vorgezogen L. 3—5$^{mm.}$ Europa. — Ent. II. 18, pg. 5. T. I, F. 7. —
Oliv.: ***terebrans.***

Schwarzbraun, schmal, langgestreckt, gewölbt, glänzend, Kopf mit Halsschild dicht punktirt, ersterer am Vorderrande mit 2 Gruben,

letzterer so lang als breit, zur Basis verengt, gewölbt, die Seiten schmal gerandet, nicht aufgebogen, in Nähe der nicht vortretenden Vorderwinkel am breitesten, Hinterwinkel stumpf, Scheibe in der Mitte mit 2 Längsfurchen, Flügeldecken etwas heller, dicht und tief gestreift, in den Streifen punktirt, Punkte länglich, dicht stehend, Zwischenräume schmal, erhaben, Spitze kaum löffelartig vorgezogen. L. 3—4$^{mm.}$ — Deutschland, Oesterreich, Frankreich. Gen. Col. II., pg. 179. T. 46, F. 228. Duval: ***inexpectus.***

## 3. Abtheilung: Coxelini.

(Die Fühler sind stets 11gliederig mit 2gliederiger Keule; die Gelenkgruben der Vorderhüften sind nach unten schmal geöffnet.)

Hierher 2 Gattungen:

Fühlerrinnen des Kopfes schräg nach innen gerichtet, Unterseite des Halsschildes an den Seiten ohne Fühlergruben. (Körper etwas länglich, gewölbt, Seiten des Halsschildes sehr schmal abgesetzt, dieser zur Basis stärker verengt, letztere jederseits ohne Ausschnitt, Humeralwinkel der Flügeldecken abgerundet;) ***Coxelus.***

Fühlerrinnen des Kopfes schräg nach aussen gerichtet, Unterseite des Halsschildes an den Seiten mit Fühlergruben. (Körper sehr kurz, Seiten des Halsschildes breit abgesetzt und verflacht, nach vorn mehr verengt, Basis jederseits mit einem Ausschnitte, Humeralwinkel der Flügeldecken scharfeckig vortretend.) ***Tarphius.***

---

### **Coxelus** Latreille.

Gedrungen, schwarzbraun, die Basis der Flügeldecken gewöhnlich rostbraun, glanzlos, schwarz und weissgrau scheckig behaart, Kopf fast halbrund, Halsschild quer, ziemlich herzförmig mit stumpfen Hinterwinkeln, Seiten gekerbt, Scheibe mit einem Längsgrübchen in der Mitte, Flügeldecken streifig punktirt, vom letzten Viertel zur Spitze zusammenlaufend, die helle Behaarung mehrere (3) undeutliche Querbinden formirend. L. 2.3—3$^{mm}$ Mitteleuropa. — Ins. II. 161, T. 39, F. oO. Sturm: ***pictus.***

### **Tarphius** Erichson.

Flügeldecken nicht länger als zusammen breit; Halsschild mit feiner Mittelfurche, weniger als die Flügeldecken gewölbt. Sonst dem *gibbulus* ähnlich. L. 1.7$^{mm.}$ Algier. — Ann. Fr. 1866, 20. (T. *humerosus* Fairm., *Wollastoni* Fairm.

Marseul: ***Fairmairei.***

Flügeldecken wenig länger als zusammen breit. Halsschild mit feiner Mittelfurche, die Mitte des letzten und die Flügeldecken gleichmässig gewölbt. Dunkelbraun, glanzlos, dicht warzenförmig, auf den Decken in mässig regelmässigen Reihen gekörnelt, jede Warze aufstehend gelbweiss behaart. L. 1,8—2mm Toscana, Sicilien. — Faun. Ins. Eur. 24, 4. — Germ.: ***gibbulus.***

Flügeldecken 1½mal so lang als zusammen breit.

Halsschildseiten mässig breit verflacht, seine Scheibe und Flügeldecken gleichmässig gewölbt. Sonst dem *gibbulus* ähnlich. L. 2mm Algier. Ann. Fr. 1866. 21. — Fairm.: ***oblongulus***

Halsschildseiten breit verflacht, seine Scheibe viel weniger als die Flügeldecken gewölbt; rothbraun, dem *gibbulus* sonst ähnlich. L. 2.5mm Portugal. — Heyd. Reise Span. 1870. pg. 105. Heyden: ***Kiesenwetteri.***

Anmerkung. Ausser diesen Arten kennen wir: 1 von den Azoren: Wollastoni Crotch., und 33 von den Canarischen Inseln, welche als die eigentl. Heimath dieser Gattung zu betrachten sind. Sie sind alle von Wollaston beschrieben und die mir bekannten Arten lassen sich etwa so übersehen:

1" Halsschild ohne deutliche Mittelfurche, die warzenförmigen körnigen Erhabenheiten gross und flach abgeschliffen, Flügeldecken in Reihen tief punktirt, ohne grosse Höcker.

2" Flügeldecken 1½mal so lang als zusammen breit.

Klein, schwarzbraun, Flügeldecken mit mehreren rothen Flecken und einer mondförmigen, queren Mackel vor der Spitze. L. 1·7mm ***Lowei.***

Grösser, rostbraun, einfarbig, Halsschild mit grossen, stark abgeschliffenen Warzen.

Börstchen der Flügeldecken äusserst kurz. L. 3mm ***lutulentus.***

Börstchen der Flügeldecken länger, klein. L. 4.2mm ***inornatus.***

2' Flügeldecken so lang als zusammen breit.

3" Flügeldecken mit rostrothen, schwach emporgehobenen Flecken.

4" Flügeldecken ausserordentlich grob, tief und gedrängt punktirt, auch die Reihen äusserst dicht aneinanderstehend, alle Zwischenräume viel schmäler als die Punkte selbst.

Halsschild doppelt so breit als lang, Tarsen in beiden Geschlechtern einfach. L. 3.1mm ***echinatus.***

Halsschild nicht doppelt so breit als lang, das erste Glied der Tarsen beim ♂ in einen zahnförmigen Lappen erweitert. L. 3.2mm ***Lauri.***

4' Flügeldecken mit tiefen Punktreihen, ihre Zwischenräume fast ... breit als die Punkte selbst. L. ... *rotundatus.*

3' Körper einfarbig braunschwarz.

Börstchen der Oberseite weiss, erstes Tarsenglied in beiden Geschlechtern einfach, Seitenrand der Flügeldecken unter den Schultern schwach eingeschnürt. L. ... *compactus.*

Börstchen der Oberseite braun, erstes Glied der Tarsen an den 4 Vorderfüssen beim ♂ in einen langen Dorn verlängert, Seitenrand der Flügeldecken unterhalb der Schultern gerade. L. 4—4.2mm. *nodosus.*

1' Halsschild mit deutlicher Mittelfurche, die dichteren Körnchen desselben nicht platt abgeschliffen, Flügeldecken mit Höckern oder ganz uneben.

5" Flügeldecken kaum länger als zusammen breit.

6" Halsschild an den Seiten gerundet, nach vorn und zur Basis verengt, Seitenrand breit aufgebogen.

7" Flügeldecken zusammen fast quadratisch, Humeralwinkel rechtwinkelig.

Sehr gross: Flügeldecken von der Mitte zur Spitze gerundet verengt. L. 5.5mm. *monstrosus.*

Kleiner: Flügeldecken bis kurz vor der Spitze gleich breit. L. 3.4 bis 3.8mm. *rugosus.*

7' Flügeldecken zusammen fast halbkreisförmig, ihr Humeralwinkel spitzig nach vorne vortretend. *abbreviatus.*

6' Halsschild von der Basis nach vorn verengt, Seitenrand nicht aufgebogen, Hinterwinkel abgerundet, Flügeldecken quadratisch, Oberseite sehr rauh und uneben. L. 2.8mm. *congestus.*

5' Flügeldecken länger als zusammen breit.

8" Flügeldecken am unteren Nahtwinkel nur einfach zugespitzt.

9" Seitenrand des Halsschildes verflacht, die Scheibe viel dunkler ... als der Seitenrand; Flügeldecken mit einzelnen kleinen rostrothen Tuberkeln.

10" Halsschild sehr breit, seitlich stark gerundet, zur Basis und Spitze fast gleich verengt.

Oberseite mit kurzen Börstchen besetzt, Seitenrand des Halsschildes vor den Hinterwinkeln mit einer plötzlichen, einwärts gebogener Schwingung. L. 3.5mm. *Canariensis.*

Oberseite mit langen Börstchen besetzt, Seitenrand des Halsschildes durchaus gleichmässig stark gerundet. L. 3.2mm. *setosus.*

10' Halsschild wenig breit, nach vorne viel stärker als zur Basis verengt. L. 3.5mm. *simplex.*

9' Seitenrand des Halsschildes stark aufgebogen, dieser so hoch als die Mitte der Scheibe, vor der Mitte am breitesten; Flügeldecken parallel, mit unterbrochenen Wülsten und 2 grossen Höckern vor der Spitze, Oberseite ausserordentlich rauh sculptirt. L. 3.5$^{mm}$
*deformis.*

8' Flügeldecken an der Spitze gemeinschaftlich schnabelförmig ausgezogen, die Verlängerung derselben jederseits gekielt. L. 3.8$^{mm}$
*caudatus.*

## 4. Abtheilung: Ditomini.

Mit Ausnahme von **Endophloeus** haben alle Formen dieser Abtheilung an den Schienen äusserst kleine Enddörnchen. Sie ist die formenreichste in Europa. —

Fühler zehngliederig mit solidem (eingliederigem) Endknopf. Kopf mit schmalen Fühlerfurchen.*)

Kinnplatte seitlich nicht erweitert. Halsschild eben. Seitenrand schmal abgesetzt, nicht aufgebogen, Vorderrand gerade: *Ditoma.*

Kinnplatte seitlich kurz lappenartig, nach aussen gegen die Augen vortretend. Halsschild uneben, Seiten breit abgesetzt und aufgebogen, Vorderrand doppelbuchtig, Vorderwinkel vorragend:
*Cicones.*

Fühler 11gliederig mit 2gliederiger Keule. Gelenkgruben der Vorderhüften hinten offen.

Kopf ohne Fühlerrinnen; Fühler beborstet, vom zweiten Gliede gegen die Spitze allmählig schwach verdünnt. Halsschild schmal, mit fein gezähnelten Seiten, zur Basis gerade verengt: *Xylolaemus.*

Kopf mit Fühlerrinnen, Fühler normal, spärlich behaart, die beiden Wurzelglieder verdickt. Halsschild von der Breite der Flügeldecken.

Halsschild ohne Längskiele neben dem Seitenrande; Fühlerrinnen tief.

Fühlerfurchen schräg nach innen gerichtet; Hinterbrust von normaler Länge.

Seitenrand des Körpers gezähnelt. Seiten der Kinnplatte nicht lappig erweitert; Schienen ohne Enddörnchen:
*Endophloeus.*

---

*) Dass sich *Cicones* von *Ditoma* durch den Mangel der Fühlerrinnen unterscheidet, und *Synchitodes* ebenfalls solche nicht besitzen soll, will ich nicht, wie es bisher die Autoren — auch jüngst noch der scharfsichtige **Horn**, — (**Thomson** und **Seidlitz** ausgenommen.) gethan haben, nachschreiben; die Rinnen sind bei diesen kurz und schmäler, auch weniger tief, aber immer dicht an den Augen vorhanden.

Ränder des Körpers einfach, Seitenlappen der Kinnplatte schräg nach aussen gerichtet.

Drittes Fühlerglied stark verlängert: nur die Gelenke der letzten 2 Bauchringe tief eingeschnitten; Halsschild an den Seiten gerundet; Körper oval: ***Colobicus***.

Drittes Fühlerglied normal, (wenig länger als das vierte,) alle Gelenke der Bauchringe tief eingeschnitten; Halsschild seitlich gekerbt, nicht gerundet; Körper lang, cylindrisch: ***Niphopelta***.

Fühlerfurchen schräg nach aussen gerichtet; Kinnplatte seitlich nicht lappig erweitert; Hinterbrust verkürzt, Körper gestreckt, parallel; (Halsschild warzenförmig punktirt:)

Mit Augen: ***Lastrema***.

Ohne Augen:*) ***Lyreus***.

Halsschild mit erhabenen Längslinien neben dem Seitenrande, Kopf mit kurzen, seichten Fühlerrinnen: ***Synchitodes***.

Fühler 11gliederig, mit 3gliederiger Keule, Fühlerrinnen kurz und seicht; Gelenkgruben der Vorderhüften geschlossen:**) ***Lado***.

---

## **Ditoma** Herbst.

*Synchita* Hellwig.

Halsschild breiter als lang, fein gerunzelt.

Flügeldecken mit Börstchenreihen, die dritte Zwischenraumreihe gegen die Basis doppelt; auch die Punktstreifen selbst mit viel kleineren, staubartigen, niederliegenden Härchen besetzt.

Dunkel rostbraun, Kopf und Halsschild gewöhnlich dunkler, Schultern heller gefärbt, matt, Halsschild breiter als lang, alle Winkel abgestumpft, mehr oder weniger verrundet, die Seitenleiste schwach aufgebogen, undeutlich gekerbt, Seiten gegen die Basis gewöhnlich etwas mehr verengt, Vorderrand nach

*) Dass sich Lyreus, ein subterranes Thier, zwischen die Xylophagen einreiht und als echter Synchitide ausweiset, der mit Lastrema auf ganz merkwürdige Weise übereinstimmt, ist eben so interessant als lehrreich. Letzteres darum, weil erst die fertige Tabelle seine systematische, richtige Stellung fixirte und mir die nahe Verwandtschaft mit seinem Nachbar vor Augen führte, auf die ich vielleicht kaum verfallen wäre.

**) Eben so interessant ist es zu verfolgen, von welchem grossen Werthe für die Systematik die Form der Gelenkgruben sich erweiset. Fast alle exotischen Ditomini mit 3gliederiger Fühlerkeule haben geschlossene Gelenkgruben; unsere Formen, mit 2gliederiger Keule, offene. Unsere neuere Gattung Lado, welche nur ausnahmsweise eine 3gliederige Keule besitzt, zeigt in Uebereinstimmung mit ihren tropischen Verwandten auch wieder die geschlossenen Gelenkgruben.

vorn etwas, Hinterrand in der Mitte zur Basis stark gerundet vorgezogen. Scheibe dicht und fein börstchenartig behaart; die Punkte in den Streifen der Flügeldecken ohne deutliche kettenartige Verbindung, sehr fein niederliegend deutlich behaart. L. 2.5—4$^{mm}$. Nord- und Mitteleuropa. — Kleinere schwärzere Individuen bilden die *var. obscura* bei Redtb. — Syst. El. II. 561.
Fabr. ***Juglandis.***

Flügeldecken mit Börstchenreihen, die dritte Zwischenraumreihe an der Basis nicht deutlich doppelt; die Punkte mit einander sehr fein kettenartig verbunden, in denselben ohne sichtbare Härchen.

Grösser, rostbraun, die Schultern heller, matt, Halsschild viel breiter als lang, fast rechteckig, alle Winkel deutlich vortretend, kaum abgestumpft, die Seiten parallel, stark gekerbt, nicht aufgebogen, Vorderrand ziemlich gerade abgestutzt, Hinterrand in der Mitte schwach gerundet vorgezogen, Scheibe dicht und fein, börstchenartig behaart. Mit Vorigem sehr übereinstimmend, aber grösser, Halsschild quer rechteckig, Flügeldecken ohne Härchen in den Punktstreifen. L. 3.3—4.8$^{mm}$. Böhmen, Niederösterreich, Siebenbürgen und wahrscheinlich viel weiter verbreitet.
Rtt. n. sp. ***separanda.***

Halsschild quadratisch, so lang oder fast so lang als breit, oben ausserordentlich gedrängt, grob runzelig aber seicht punktirt, mit spärlichen Borstenhärchen besetzt. Flügeldecken parallel, ihre Streifen dicht und tief punktirt, ohne sichtbare Härchen, Zwischenräume mit einer gleichmässigen, nicht dicht gestellten, emporgehobenen Börstchenreihe. Körper weniger matt, einfarbig rostroth. L. 2.7 bis 3.8$^{mm}$. Mittel und Südeuropa. — Col. Eur. dupl. 1833, 36. Villa: ***Mediolanensis.***

## **Cicones** Curtis.

Schwarzbraun, gewölbt, dicht dunkel börstchenartig, kurz und niederliegend behaart, rauh, durch helle Härchen gescheckt, Fühler, Schienen und Füsse rostroth, Halsschild quer, in der Mitte ziemlich gewölbt, Seiten mässig breit abgesetzt und aufgebogen, in Nähe der Vorderwinkel gerundet, Hinterwinkel beinahe rechteckig, Flügeldecken dunkel, dicht und rauh behaart, gewölbt, die abwechselnden Zwischenräume der Punktstreifen etwas höher erhaben, viele unregelmässige kleine Flecken und eine schmale, gezackte, wenig deutliche Binde, vor der Spitze weisslich behaart. Binden und die grösseren Flecken stehen gewöhnlich auf hellerem Grunde. L. 2.2 bis 3$^{mm}$. Mitteleuropa. — Schneid. Mag. 403. —
Hellw. ***variegatus.***

Rostbraun, ziemlich flach, dunkel, börstchenartig kurz und niederliegend behaart, durch helle, gelbliche Härchen gescheckt, Unterseite, Fühler und Beine heller; Halsschid quer, niedergedrückt, Seiten undeutlich gerundet, verflacht, alle Winkel scharfeckig, die vorderen spitz vortretend, Flügeldecken rostroth oder braungelb, eine gemeinschaftliche quere Scutellarmackel und drei gezackte, manchmal wenig deutliche Querbinden, rostbraun, letztere dunkel, die helle Fläche weissgelb behaart; Scheibe ziemlich flach, die abwechselnden Zwischenräume der Punktstreifen kaum erhabener als die andern. L. 2.2—3.5$^{mm}$. Mitteleuropa, seltener. — Erichs. Nat. II. 273.
Erichs. ***pictus***.

**Xylolaemus** Redtb.

Gestreckt, wenig gewölbt, dunkel rostbraun, glanzlos, kurz dunkel behaart, durch eingesprengte weisse Härchen gescheckt, Fühler und Beine wenig heller, Kopf etwas schmäler als der Halsschild, dieser viel schmäler als die Flügeldecken, zur Basis in gerader Linie verengt, wenig breiter als lang, die Seiten fein gezähnelt, breit abgesetzt, Vorderrand gerade, Basis gegen das Schildchen schwach gerundet, alle Winkel spitzig vortretend, die hinteren klein, Scheibe uneben, dicht warzig punktirt, Flügeldecken parallel, 2½mal so lang als zusammen breit, Schultern fast rechtwinkelig, Spitze gemeinschaftlich abgerundet, Scheibe dicht punktirt gestreift, schwarzbraun fein behaart, ein Schulterfleck und viele fast reihenweise geordnete punktförmige Mackeln rostbraun, letztere gleichzeitig weiss, dicht büschelförmig behaart. L. 4.2$^{mm}$. Schweden, Steiermark, Caucasus; sehr selten. — Ins. Suec. IV. 632.
Gyll. ***fasciculosus***.

**Endophloeus** Erichs.

Braun, einfarbig oder dunkel gefleckt, manchmal schwärzlich oder rostroth, Fühler und Beine, meist auch die Unterseite rostbraun, oben glanzlos, rauh, Halsschild in der Mitte emporgehoben mit 2 in 3 Lappen mehr oder minder aufgelöste rauhe Längsschwielen, Flügeldecken grob in Reihen punktirt, die Zwischenräume zu Höckerchen oder Längsschwielen erhöht, letztere, sowie der Seitenrand kurz beborstet.

Die in Färbung und Grösse veränderlichen 3 Arten lassen sich nachstehend übersehen:

Der zweite Zwischenraum der Punktstreifen auf den Flügeldecken an der Basis zu einer kurzen Längsleiste erhöht, der übrige Theil

desselben, sowie die ferneren zu ungleichmässig gestellten kleineren Höckerchen aufgelöst.

Die beiden Längsschwielen des Halsschildes stark gebuchtet, dazwischen in der Mitte einen ausgebreiteten, grossen, rundlichen, einen schmäleren Raum nach vorn, vor der Basis blos eine Längsfurche einschliessend; Humeralwinkel der Flügeldecken vortretend, gekerbt, der 2., 4. und 6. Zwischenraum an der Basis längliche Höcker bildend; Beborstung der Oberseite und der Seitenzähnchen des Körpers kurz. L. 3.5 bis 7$^{mm}$ Südeuropa, Croatien, Siebenbürgen. Gen. Crust. et Ins. II, 179. T. 16. F. 3. Latr. ***spinulosus.***

Die beiden Längsschwielen des Halsschildes erhabener, schwach gebuchtet, ziemlich parallel, jede zu 3 Lappen undeutlich aufgelöst, wovon die mittleren in der Mitte einen wenig breiteren Raum einschliessen als die oberen und unteren, zwischen welchen dieser gleich ist; Humeralwinkel der Flügeldecken abgerundet, gezähnt, wie der 2. Zwischenraum der Punktstreifen derselben einen länglichen Höcker bildend; Beborstung der Oberseite und der Seitenzähnchen des Körpers lang. L. 4.5$^{mm}$ Türkei, Griechenland, Montenegro und Dalmatien. — Faun. Ins. Eur. 24.3. Germ. ***squarrosus.***

Der zweite Zwischenraum der Punktstreifen auf den Flügeldecken bis kurz vor die Spitze, wo er plötzlich hoch erhaben abbricht, zu einer gekerbten Längsschwiele erhöht, die ferneren nur mit einzelnen kleinen Höckerchen; Halsschild wie bei E. squarrosus; Körper kurz beborstet. L. 3—5.5$^{mm}$ — Krim, Caucasus, Caspisches Gebiet. — Faun. Ins. Eur. 2. Germ. ***exculptus.***

**Colobicus** Latreille.

Länglich oval, ziemlich flach, braunschwarz, die abgesetzten Ränder des Körpers, Fühler und Beine rostbraun, oben fein, anliegend, mit dicken dunklen Härchen besetzt, dazwischen mit einzelnen weissen ungleichmässig gescheckt, Halsschild stark quer, nach vorn gerundet verengt, Vorderwinkel vorragend, die hinteren stumpf oder abgerundet, Basis schwach doppelbuchtig, Flügeldecken von der Breite des Halsschildes, zweimal so lang als zusammen breit, punktirt gestreift, Zwischenräume fein gerunzelt, Seiten schmal abgesetzt, parallel, vom hinteren Drittel zur Spitze verschmälert, letztere spitzig zugerundet, neben dem Schildchen mit einem wenig deutlichen, abgekürzten Scutellarstreifen. L. 3—5$^{mm}$ Europa. Gen. Crust. et Ins. II. 10, T. 16., F. 1. Latr. ***emarginatus.***

**Niphopelta** nov. gen.

Schienen mit kaum sichtbaren Enddörnchen.

Lang, cylindrisch, braun-schwarz, Beine rostbraun, Fühler und Mund rostroth, sehr kurz und fein dunkel behaart, durch zahlreiche fleckig gestellte gelbweisse Härchen gescheckt, Kopf fast viereckig, zwischen der Fühlereinlenkungsstelle mit einer Querfurche, Augen kaum vortretend, am hinteren Seitenrande schwach ausgebuchtet, Halsschild breiter als der Kopf, cylindrisch, wenig länger als breit, Vorderwinkel spitzig nach vorn vortretend, Hinterwinkel scharf rechteckig, Basis gegen das Schildchen, Vorderrand nach vorn gerundet erweitert, Seiten schmal gerandet, fein gekerbt, Scheibe fein runzelig punktirt, etwas uneben, mit einer schwachen Mittelfurche; Flügeldecken dreimal so lang als zusammen breit, von der Breite des Halsschildes, in dichten feinen Streifen punktirt, eine breite, unten gelappte Binde an der Basis, eine zweite, ziemlich gerade weit hinter der Mitte, zwei runde Mackeln vor der Mitte und ein kleinerer Flecken vor der Spitze dichter weissgelb behaart. L. 5—7$^{mm.}$ Caspisches Gebiet: Lyrik, von Leder entdeckt.*) n. sp. ***imperialis.***

**Lastrema** nov. gen.

Schienen mit deutlichen Enddörnchen.

Länglich, parallel, etwas gewölbt, schwarzbraun, oder rostbraun, Mund, Fühler und Beine rostroth, glanzlos, in den Punkten mit sehr kleinen, staubartigen Börstchen besetzt, Kopf viel schmäler als der Halsschild, fast halbrund, Halsschild dicht warzig (körnig, die Körnchen abgeschliffen) punktirt, mit flacher Mittelrinne, etwas länger als breit, zur Basis wenig verengt, die Seiten abgesetzt, unterhalb der spitzig nach vorn vortretenden Vorderwinkeln leicht gerundet, Vorderrand in der Mitte nach vorn stark, Basis zum Schildchen schwach gerundet erweitert, letztere gerandet, Hinterwinkel rechteckig; Flügeldecken von der Breite des Halsschildes, reichlich 2mal so lang als zusammen breit, punktirtgestreift, die Punkte schwach kettenartig mit einander verbunden, am Grunde, so wie die Zwischenräume (mit Ausnahme des zweiten) mit schüppchenartigen Börstchen besetzt; der zweite Zwischenraum an der Basis etwas erhabener als die anderen. L. 4—5·5$^{mm.}$ Caspisches Gebiet. (*Pycnomerus verrucicollis* Rttr., Vrh. d. Zool. bot. Ges. Wien, 1879, 543.)**) Rttr. ***verrucicollis.***

*) Wurde von mir im Winter 1880/81 als *Cicones imperialis* m. versendet.

**) Habe ich zur selben Zeit als *Colobicus verrucicollis* m. versendet.

**Lyreus** Aubé.

Rostroth, länglich, wenig gewölbt, etwas glänzend, Kopf und Halsschild dicht, grob warzig punktirt, dieses wenig länger als breit, zur Basis schwach verengt, fast gleich breit, die Seiten fein gekerbt, die Vorderwinkel wenig vorragend, die hinteren stumpf oder verrundet, Flügeldecken von der Breite des Halsschildes, 2mal so lang als zusammen breit, in gedrängten Streifen grob und dicht punktirt, Zwischenräume schmal, raspelartig gekerbt, alle Punkte mit einem sehr kurzen Börstchen besetzt; neuntes Fühlerglied deutlich breiter als das vorhergehende; Schienen gegen die Spitze leicht erweitert, aussen gegen dieselbe gekerbt, mit deutlichen kleinen Endsporuen. L. 2$^{mm}$ Südfrankreich, unter tief in die Erde gebetteten Steinen. Ann. Fr. 1861, 196.*)

Aubé: ***subterraneus.***

**Synchitodes** Crotch.

*Ditoma* Erichson, Thoms., Seidl., Redtb., Horn.

Halsschild jederseits mit 2 erhabenen Längslinien.

Halsschild breiter als lang, die Seiten und Seitenlinien nicht vollkommen gerade, wenig schmäler als die Flügeldecken, die abwechselnden Zwischenräume der letzteren schwach kielförmig, alle Kiele erreichen die Spitze; Körper flach, schwarz, Fühler, Beine und zwei breite an der Naht unterbrochene, nur durch ein schwarzes Band geschiedene Querbinden roth. L. 3·1$^{mm}$ Europa. Syst. Ent. (1775) pg. 69. Manchmal sind die Flügeldecken ganz, oder der ganze Körper roth. Fbr. ***crenata.***

Halsschild mindestens so lang als breit, quadratisch, von der Breite der Flügeldecken, Seiten gerade, am Vorderrande zwischen den inneren Seitenfurchen jederseits noch mit einem deutlichen Streifrudimente, die abwechselnden Zwischenräume stark erhabener als die anderen, alle Kiele erreichen fast die Spitze, Körper klein, schmal, wenig niedergedrückt, einfarbig rostroth. L. 2·2$^{mm}$ Aegypten. — Bull. Mosc. 1863, 502. Motsch. ***rufula.***

Halsschild jederseits mit 2 erhabenen Längslinien, dazwischen in der Mitte an der Basis noch mit einem gebogenen und am Vorderrande mit einem kurzen Kielrudimente.

Einfarbig gelbroth, flach, Halsschild quer, rechteckig, die beiden Seitenrippen vorn nach innen gebogen, die zweite an das obere

---

*) Aubè nennt mit Unrecht die Fühler 10gliedrig, ebenso Redtenbacher; Lacordaire gibt ihre Zahl richtig an.

Sreifrudiment anstossend; die Naht und drei Rippen auf den Flügeld. hoch erhaben, nur die erste Rippe erreicht fast die Spitze. L. 3mm. — Aegypten. Rttr. n. sp. ***rufa.***
Rostbraun, matt, Fühler, Beine und ein unbestimmter Längswisch von den Schultern über jede Flügeldecke heller rostroth; Rippen wie bei der vorigen Art. L. 2.5mm. Syrien. — Stettin. Ent. Zeit. 1877, 326. Rttr. ***Frivaldskyi.***

**Lado** Wankowicz.

*Othismopteryx* Sahlberg.

Langgestreckt, parallel, wenig gewölbt, dunkel, Flügeldecken rostbraun, Fühler und Beine rostroth, fein, gelblich, schüppchenartig behaart; Kopf wenig schmäler als der Halsschild, Augen etwas vorstehend, Halsschild fast quadratisch, wenig breiter als lang, uneben, dicht und fein runzelig punktirt, alle Ränder schmal abgesetzt, die Seiten in der Mitte schwach eingeschnürt, oben mit einer nach vorn verbreiterten Mittelfurche, daneben an der Basis mit einem deutlichen, vorne einigen unklaren Längsgrübchen; Flügeldecken punktirt gestreift, wie bei *Synchitodes* sculptirt, mit rudimentären Scutellarstreifen, die Naht und die abwechselnden (4) Zwischenräume fein kielförmig erhaben; der erste und vierte Kiel verbinden sich an der Spitze, der 2. und 3. vor derselben mit einander. L. 3mm. Finnland, Lithauen — Ann. Fr. — (*Othism. carinatus* Sahlb.) Wankow. ***Jelskii.***

## 5. Abtheilung: Colydiini.

Alle Gattungen mit 11gliedrigen Fühlern und 3gliedriger Keule; seichte kurze Fühlerinnen; die Gelenkgruben der Vorderhüften mehr oder minder breit offen.

---

Mit Augen, diese am Vorderrande durch die verlängerten Seiten der Stirne ausgerandet; Hinterhüften sehr genähert; Halsschild mit Furchen; Schildchen sichtbar:

**1. Gruppe: Colydiides.**

Flügeldecken mit Rippen: ***Colydium.***
Flügeldecken ohne Rippen: ***Aulonium.***

---

Ohne Augen, Hinterhüften schwach genähert, Schildchen nicht sichtbar:

**2. Gruppe: Aglenides.**

Halsschild ohne Furchen, Flügedecken irregulär punktirt: ***Aglenus.***

---

**Colydium** Fabr.

Hieher 2 sich ähnliche Arten:

Fühlerkeule doppelt so breit als die Geissel, die beiden vorletzten Glieder doppelt so breit als lang; Flügeldeckenspitze einzeln abgerundet; Halsschild 1³/₄mal so lang als breit, schwarz, Fühler und Beine rostroth, die Basis der Flügeldecken verwaschen rostroth, seltener ganz rostbraun. L. 5—6ᵐᵐ Europa. — Ent. Syst. II. 496.

Fbr. *filiforme.*

Fühlerkeule dreimal so breit als die Geissel, die zwei vorletzten Glieder dreimal so breit als lang; Flügeldeckenspitze zusammen abgerundet; Halsschild 1¹/₂mal so lang als breit. Schwarz, Fühler und Beine rostroth, selten die Basis der Flügeldecken etwas heller oder die ganzen Flügeld. rostbraun. L. 5—7ᵐᵐ Europa, Caspisches Meergebiet. — Ent. Syst. II. 495.

Fbr. *elongatum.*

**Aulonium** Erichs.

*Gloeania* Pascoe.

Halsschild so lang als breit, die beiden feinen Mittelfurchen stark gebogen, über der Mitte sehr genähert. Einfarbig rostgelb. ♂ ohne besondere Auszeichnung. L. 4.5—6.5ᵐᵐ Süddeutschland, Südeuropa. Ent. II. 18. pg. 4. T, 1., F. 1.

Oliv. *sulcatum.*

Halsschild länger als breit, die beiden feinen Centralfurchen wenig gebogen, nach vorne schwach zusammenlaufend, braunschwarz, die vordere Hälfte der Flügeldecken, Fühler und Beine rostroth, Flügeldecken mit undeutlichen Punktstreifen. ♂ Stirn mit zwei kleinen Höckerchen, Halsschild am Vorderrande mit 2 und auf dem vorderen Theile der Scheibe mit zwei genäherten Höckerchen. Seitenfurche seitlich nach vorne rippenartig erhöht. L. 3.5—4ᵐᵐ Ent. II. 18, pg. 13. T. 3, F. 18. (*A. bicolor* Herbst.)

Oliv. *ruficorne.*

**Aglenus** Erichs.

Länglich, gewölbt, sehr fein, der Halsschild etwas deutlicher punktirt, kaum behaart, Kopf wenig schmäler als der Halsschild, dieser nahezu quadratisch, Flügeldecken von der Breite des letzteren, doppelt so lang als zusammen breit, von der Mitte zur Spitze schwach verschmälert, letztere gemeinschaftlich abgerundet. L. 1.6ᵐᵐ Europa, Nordamerika. — Ins. Suec. III. 711.

Gyll. *brunneus.*

## 6. Abtheilung: Esarcini.

In Europa nur durch eine Gattung vertreten:

**Esarcus** Reiche.

*Entoxylon* Ancey.

Körper doppelt so lang als breit, gewölbt, fein behaart, rostbraun, Fühler und Beine rostroth, Kopf und Halsschild stark und sehr dicht punktirt, letzteres doppelt so breit als lang, Seiten gerundet, schmal abgesetzt, Hinterwinkel stumpf, Vorderwinkel spitzig, nach vorn wenig vorragend, Schildchen klein, quer, Flügeldecken wenig breiter als der Halsschild, in dichten (10) Reihen gedrängt, fast grübchenartig punktirt, alle Zwischenräume schmal und gleichmässig; Schienen einfach schmal, Enddörnchen klein. L. 3.1mm. Algier.*) Ann. Fr. 1864, 239. Reiche: ***Leprieuri.***

Braun oder rostgelb, kleiner, Kopf und Halsschild weitläufig punktirt, sonst mit dem Vorigen übereinstimmend. L. 2.5—2.7mm. Südfrankreich. — L'Abeille 1869, pg. 85. Ancey: ***Abeillei.***

## 7. Abtheilung: Deretaphrini.

In Europa 2 Genera:

Fühlerkeule knopfförmig, scheinbar 1gliederig, indem das 11. Glied zum grössten Theile vom zehnten aufgenommen wird; Prosternum am Vorderrande zu einer kegelförmigen Spitze verlängert; Aussenkante der Schienen mit Dörnchen besetzt; Halsschild jederseits an der Basis mit einer verkürzten Längsfurche und zwischen denselben mit 2 Kerbgrübchen; Körper mit einzelnen Borstenhärchen besetzt: ***Oxylaemus.***

Fühlerkeule 2gliederig; Prosternum am Vorderrande einfach abgestutzt; Aussenkannte der Schienen ohne Dörnchen, Halsschild einfach, Körper fast cylindrisch, unbehaart: ***Teredus.***

---

**Oxylaemus** Erichs.

Schmal, fast cylindrisch, Halsschild länglich, sehr grob punktirt, ohne Mittelkiel, Seitenfurche kurz, Flügeldecken von der Breite des Halsschildes, feiner punktirt gestreift; Körper rostroth, glänzend. L. 3mm Mitteleuropa. Faun. Germ. 35. 18. Panz. ***cylindricus.***

Breiter, gewölbt, oben etwas abgeflacht, Halsschild länglich, grob punktirt, in der Mitte mit schwachem Längskiel, Seitenfurchen fast

---

*) Eine zweite Art aus Algier ist: *E. Letourneixi* Raffray, Rev. Zool. (III.) 1. p. 368. (1873).

die Mitte erreichend, Flügeldecken etwas breiter als das letztere, ebenso stark punktirt gestreift; Körper rostroth, glänzend. L. 3—3.8$^{mm}$ Deutschland, Frankreich. — Bull. Soc. Pau. 1843, 94. — (*O. caesus* Erichs.)

Dufour: ***variolosus***

**Teredus** Shuckard.

Cylindrisch, rostbraun, Mund, Fühler und Beine roth; glänzend, Kopf und Halsschild fein und dicht punktirt, dieser 1½mal so lang als breit, zur Basis verengt, Flügeldecken äusserst fein in Reihen punktirt, 3mal so lang als zusammen breit. L. 4.5$^{mm}$ Europa. Ent. II. 18. pg. 9, T. 2., F. 16. (1791.) (*T. nitidus* Fbr. 1792.)

Oliv. ***cylindricus***

Lang und schmal, cylindrisch, rostroth, wenig glänzend, Fühler und Beine heller; Kopf und Halsschild fein und dicht punktirt, dieser doppelt so lang als an der Basis breit, die Seiten gegen letztere wenig verengt, fast gerade, Flügeldecken cylindrisch, 4mal so lang als zusammen breit, in dichten deutlichen Streifen punktirt. L. 3.5—4$^{mm.}$ Norddeutschland. — Stett. Ent. Zeitsch. 1854. 29.

Habelmann: ***opacus***

## 8. Abtheilung: Pleganophorini.

Bisher nur durch eine Gattung vertreten:

Kopf geneigt, sammt den Augen so breit als der Halsschild am Vorderrande. Clypeus durch eine Querlinie abgesetzt, Oberlippe gross, quer; Kiefertaster mit länglich eiförmigem, Lippentaster mit dickerem abgestutzten Endgliede. Fühler 4gliedrig, frei, dick, das 1. Glied verdickt, so lang als breit, die 2 nächsten wenig schmäler, stark quer, das letzte gleich breit, länger als die vorhergehenden zusammen, geschwungen, abgeplattet, beim ♀ einfach, beim ♂ besonders ausgezeichnet. Halsschild nach vorn leicht verengt, mit gekielten spitz nach rückwärts strebenden Hinterwinkeln. Schildchen quer. Flügeldecken etwas breiter als der Halsschild, eiförmig, wenig gewölbt, einfach dicht punktirt. Vorderhüften aneinanderstehend, die mittleren genähert, die hintersten sehr weit von einander abgerückt. Beine kräftig, einfach, Schienen ziemlich breit, fast gleich breit, der äussere Spitzenwinkel nicht zahnförmig ausgezogen, ohne Enddörnchen. Sechs Bauchsegmente.

Der einzige Vertreter dieser hochinteressanten Gattung lebt unter starken dicken Baumrinden, bei Ameisen.

**Pleganophorus** Hampe.

Rostbraun, fast matt, Mund, Fühler und Beine roth, sehr fein und dicht, Flügeldecken noch gedrängter, seicht punktirt, staubartig behaart, Halsschild wenig breiter als lang, vor dem Schildchen mit der Spur eines erhabenen Kieles; Flügeldecken ohne Nahtstreifen. L. 3.2mm. Südungarn, Siebenbürgen, höchst selten. Mir ist bloss das ♀ bekannt. Verh. d. Siebenb. Ver. VI. 1855, pg. 97.
Hampe. ***bispinosus.***

## 9. Abtheilung: Bothriderini.

Trochanteren mit den Schenkeln innig verwachsen; Prosternalvorsprung breit und flach; Fühler 11gliederig mit 2gliederiger Keule; (Halsschild mit Eindrücken, Flügeldecken ohne Humeralzahn, gestreift.)
***Bothrideres.***

Trochanteren einfach, deutlich; Prosternalspitze schmal, Fühler 10gliederig, mit 1gliederigem solidem, länglichem, an der Spitze geringeltem Endknopfe; (Halsschild ohne Gruben, Flügeldecken nicht gestreift, mit spitzig vortretendem Humeralwinkel.) ***Cyprogenia.***

**Bothrideres** Erichs.

Kopf schmäler als der Halsschild, dieser nicht länger als breit, dicht längsrunzelig punktirt, Schildchen quer, halbrund.

Der 3. 5. und 7. Zwischenraum der Punktstreifen auf den Flügeldecken kaum erhabener als die anderen und mit einzelnen viel feineren, entfernt stehenden, reihig geordneten Pünktchen besetzt. Rostroth, die Ränder der Flügeldecken und deren Naht schwärzlich, Fühler 11gliederig mit 2gliederiger Keule, das dritte Glied länger als breit, Halsschild herzförmig, mit 2 mehr oder minder durch eine kurze, häufig glattere Längsfurche zusammenhängenden breiten Eindrücken, Flügeldecken breiter als der Halsschild, mit regelmässigen Punktstreifen und glatten Zwischenräumen, die Naht schwach dachförmig erhaben; Oberseite undeutlich und spärlich, die Flügeldecken in Reihen behaart. L. 2.5—5mm. Nord- und Mitteleuropa, Sibirien. Ent. II. 18. p. 6, T. 2, F. 10. Oliv. ***contractus.***

Der 3., 5. und 7. Zwischenraum der Punktstreifen auf den Flügeldecken etwas erhabener als die anderen, und mit einer dichten, starken Punktreihe besetzt; sonst wie der vorige. L. 4.5mm. Spanien. Heyd. Reise Span., Berl. 1870. pg. 107. — (*B. Massanae* Marg.) Heyden: ***interstitialis.***

Kopf sammt den Augen nicht schmäler als der Halsschild, dieser viel länger als breit, schmal, und wie der Kopf einfach, fein, nicht runzelig punktirt; Schildchen länglich, Tarsen lang.

Langgestreckt, schmal, rostbraun, Fühler und Beine rostroth, Flügeldecken schwarz; Halsschild zur Basis verengt, in der Mitte mit einer Längsfurche, diese vorn abgekürzt, in der Mitte doppelt, ein längliches, vertieftes glattes Feld einschliessend, Flügeldecken breiter als der Halsschild, zur Spitze wenig verengt, mit feinen Punktstreifen und glatten Zwischenräumen, der 3., 5. und 7. schwach, fein kielförmig und oben mit einer sehr feinen Punktreihe, die Naht dachförmig gehoben. L. 4.5$^{mm}$ Südfrankreich. Ann. Fr. 1861, p. 600. Brisout: ***angusticollis***.

**Cyprogenia** Baudi.

Sehr klein, gelb, kaum glänzend, Kopf und Halsschild schwer sichtbar, Flügeldecken sehr fein, zerstreut punktirt, Kopf länger als breit, viel schmäler als der Halsschild, dieser fast sechseckig, die seitlichen Ecken undeutlicher als die andern, Flügeldecken wenig breiter als der Halsschild, an den Seiten gerundet, gewölbt, die Humeralwinkel nach aussen scharf spitzig vortretend. L. kaum 1$^{mm}$ Insel Cypern, Syrien. Berliner Ent. Zeitsch. 1870, 54 *) Baudi: ***denticulata***.

## 10. Abtheilung: Ceryloninl.

Prosternalspitze schmal, einfach; Gelenkgruben der Vorderhüften nach hinten offen.

Fühler 11gliederig mit 2gliederiger Keule: ***Philothermus***.

Prosternalspitze breit, hinter den Vorderhüften verbreitert; Gelenkgruben der letzteren nach hinten geschlossen. Fühler 10gliederig mit eingliederigem, an der Spitze geringeltem, solidem Endknopfe.

Prosternum einfach; Flügeldecken mit Punktstreifen: ***Cerylon***.

Prosternum vorne gekielt; Flügeldecken ohne Naht und Rückenstreifen: ***Phloeosoma***.

---

**Philothermus** Aubé.

Länglich, vorne und hinten zugerundet, gewölbt, dicht und fein abstehend, seidenartig behaart, dunkel rostroth, Fühler und Beine

*) Baudi beschreibt die Fussglieder als fünfgliederig, sie sind aber in der That nur viergliederig. Ich habe sie an einem Originalexemplare mehrfach gezählt und, sowie auch Herr Ganglbauer, stets viergliederig getroffen.

gelbroth; Halsschild wenig breiter als lang, an der fein gerandeten doppelbuchtigen Basis so breit als die Flügeldecken, gleich breit, von der Mitte nach vorne gerundet verengt, die Seiten schmal abgesetzt, oben dicht und fein punktirt, Schildchen deutlich, Flügeldecken $1^{3}/_{4}$mal so lang als zusammen breit, streifig grob punktirt, die Zwischenräume mit kaum sichtbaren Pünktchen besetzt, L. $2^{mm.}$ Frankreich, Rumänien. — Ann. Fr. 1843. 94, T. 4, II, F. a—e.
Aube: ***Montandoni.***

**Cerylon** Latreille.

Fühler gestrekt, dünn, Glieder: 2 etwa 3mal, 3 etwa doppelt so lang als breit. Körper gewölbt, rostroth, die Rückenstreifen der Flügeldecken erlöschen weit vor der Spitze, letztere fast glatt, Suturalstreifen fast bis zur Spitze reichend, aber nicht furchenartig.

Halsschild von der Basis ab nach vorn nicht verengt, ober der Mitte so breit als an der Basis, erst von da gegen die etwas vortretenden Vorderwinkel gerundet eingezogen.

Halsschild stark, wenig gedrängt punktirt, Basis jederseits mit einem schrägen, deutlichen Eindrucke; Nahtstreifen an der Spitze etwas stärker vertieft. L. $2^{mm.}$ Ungarn, Croatien, Siebenbürgen. Rev. d. Cerylon, Berl. 1876. 387. Rttr. ***evanescens.***

Halsschild dicht und äusserst fein punktirt, jederseits an der Basis mit einem sehr undeutlichen, rundlichen, flachen Eindrucke; Nahtstreifen an der Spitze nicht stärker vertieft. L. $2^{mm.}$ Caucasus. Rttr. Rev. l. c. 387, *C. Aetolicum* ♂. —
Rttr. n. sp. ***magnicolle.***

Halsschild von der Basis nach vorne mehr oder minder deutlich verengt.

Halsschild nach vorne schwach verengt, gleichmässig, ziemlich dicht und fein punktirt; Flügeldecken lang, eiförmig, doppelt so lang als an der Basis breit. L. $2^{mm.}$ Südfrankreich, Spanien, Griechenland, Algier. Ann. Fr. 1865, 507. — (*C. Aetolicum.* Rttr. l. c. ♂ *) *C. attenuatum* Fairm. *C. spissicorne* Fairm. ??
Perris: ***semistriatum.***

---

*) Siehe Rev. der Cerylon Arten von Europa, von Rttr., in Deutsch. Ent. Zeitsch. 1876 pg. 386. — *C. Aetolicum* m wurde von mir nach Stücken aus Aetolien beschrieben und sind mit *semistriatum*, von dem ich ein Typ. erhielt, identisch. Zu dieser stellte ich eine kaukasische als ♂, welche jedoch nicht hieher, sondern einer besonderen Art angehört. Ich habe die letztere bisher auch als *Aetolicum* versendet.

Halsschild nach vorn sehr stark verengt, fein, wenig dicht, in der Mitte des Basalumkreises viel stärker punktirt; Flügeldecken kurz eiförmig, nicht doppelt so lang als zusammen breit. L. kaum 2$^{mm.}$ Caspisches Meergebiet. Lenkoran, von Leder entdeckt.

Rttr. n. sp. ***conicicolle.***

Fühler gedrungen, Glieder 2 und 3 fast gleich lang, kaum doppelt so lang als breit. Flügeldecken bis zur Spitze gestreift, oder es sind die Punktstreifen daselbst angedeutet, Nahtstreifen fast immer an der Spitze tiefer eingedrückt.

Fühler dick, Glieder 4—7 stark quer; Halsschild an der Basis jederseits mit einem tiefen länglichen Eindrucke, so lang als breit, beim ♂ nicht, beim ♀ nach vorne schwach verengt, schwarz oder schwarzbraun, gewölbt, fettglänzend, Fühler und Beine roth. Grösste Art. L. 2.5$^{mm.}$ Mitteleuropa. Matér. Faun. Fr. II. 1867, pg. 176. (*C. forticorne* Muls.)

Bris. ***Fagi.***

Fühler dünner, normal, Glied 4—7 nicht oder schwach quer.

Halsschild von der Basis zur Spitze allmälig etwas verschmälert; Flügeldecken hinter den Schultern stets deutlich erweitert.

Halsschild beim ♂ sehr schwach, beim ♀ stärker von der Basis zur Spitze geradlinig verschmälert, stets breiter als lang. Körper braunroth, oder rostroth, niemals schwarz. L. 2.2$^{mm.}$ Kaukasus. Rev. Ceryl. pg. 389.

Rttr. ***Caucasicum.***

Halsschild so lang als breit, nach vorn geradlinig, leicht verengt. Körper schwarz, Fühler und Beine roth, selten ganz rostroth. L. 2 - 2.4$^{mm.}$ Europa, gemein. Syst. El. II. 561. — = *C. histeroides* ♀.

Fbr. ***histeroides.***

Halsschild nach vorn nicht verengt, vor der Mitte am breitesten, von da zur Spitze gerundet eingezogen, oder gleich breit.

Halsschild etwas breiter als lang, seitlich in der Mitte äusserst schwach gerundet, von hier nach vorn verengt, Basis ohne deutliche Eindrücke, Flügeldecken unter den Schultern deutlich gerundet erweitert. Körper schwarz, Fühler und Beine roth, selten ganz rostroth, schwach gewölbt. L. 2—2.4$^{mm.}$ = *C. histeroides* ♂. —

Halsschild mindestens so lang als breit, nach vorn nicht verengt, erst ganz kurz vor den Vorderwinkeln zu diesen eingezogen. Körper fast immer flachgedrückt.

Der Nahtstreifen ist an der Spitze tiefer eingedrückt. Halsschild mit parallelen Seiten.

Körper sammt Fühlern und Beinen schwarz. L. 2mm. Nordungarische Karpathen. Rev. Ceryl. l. c. pg. 391. Rttr. ***atratulum.***

Körper einfarbig rostroth.

Halsschild mit sehr undeutlichen Basalgrübchen, beim ♂ wenig, beim ♀ deutlich länger als breit, Streifen der Flügeldecken mässig fein, Körper wenig niedergedrückt. L. 1.8 — 2mm. Europa, häufig. Ill. Brit. III. 98. (*C. angustatum.*) Steph. ***ferrugineum.***

Halsschild mit tiefen, grossen Basalgruben, Streifen der Flügeldecken fast furchenartig vertieft, Körper flach. L. 2mm. Deutschland, sehr selten. Nat. Ins. III. 295. Erichs. ***impressum.***

Der Nahtstreifen der Flügeldecken ist an der Spitze nicht tief eingedrückt, Halsschildseiten gegen die Basis zu etwas convergirend, Basalgruben kaum vorhanden, Körper flachgedrückt. L. 2mm. Europa. Ins. Suec. IV. 636. Gyll. ***deplanatum.***

**Phloeosoma** Wollaston.

Kurz elliptisch, schwarzbraun, Unterseite und die Ränder des Körpers etwas heller, Kopf, Fühler und Beine rostroth, Halsschild breiter als lang, conisch, sehr fein punktirt, Flügeldecken mit sehr feinen, etwas gereihten Pünktchen, Schienen aussen vor der Spitze gerundet erweitert. L. 2mm. Madera. Ins. Mader. 148, T. 9, F. 9. Wollast. ***ellipticum.***

## Rhysodidae.

Umfasst 2 sich sehr nahestehende Gattungen, deren Repräsentanten hauptsächlich Bewohner der Tropen sind.

Augen seitenständig, rundlich oder schwach quer, deutlich granulirt: ***Rhysodes.***

Augen beim ♀ fehlend, beim ♂ oberhalb des Seitenrandes gelegen, lang und schmal, undeutlich granulirt: ***Clinidium.***

### **Rhysodes** Dalman.

Rhyssodes Redtb., Leconte.

(Dunkel kastanienbraun, glänzend, Kopf mit 2 gebuchteten, häufig am Scheitel zu einer zusammenlaufenden Furchen, Halsschild länglich, mit 3 Längsfurchen, Flgd. mit 7 groben Punktstreifen, an der Spitze über dem Rande schwach gewulstet. Bei dem ♂ sind die Hinterschienen an der Spitze immer schaufelförmig erweitert.)

Halsschild oval; alle Furchen desselben erreichen den Vorderrand, die beiden Stirnfurchen am Scheitel zu einer gemeinschaftlichen zusammenlaufend, Flügeldecken mit nach vorn stark zahnförmig verlängertem Schulterwinkel, die äusseren Zwischenräume der Punktstreifen nicht breiter als die andern. Vorderschenkel des ♂ innen in der Mitte mit einem Zahne bewaffnet, Hinterschienen vor der schaufelförmigen Erweiterung nach innen tief eingeschnürt, die erstere mit langen dornförmig ausgezogenen Winkeln, ihr äusserer Innenrand stark concav. L. 6—7.5$^{mm}$. In Deutschland und Oesterreich selten, häufiger im Banat, Croatien, Kaukasus und Nordamerika. Hieher gehört Rh. *exaratus* Serv., der fälschlich auf *exaratus* Dalman. (1825) = *sulcatus* Fbr. bezogen wurde; dann Rh. *exaratus* Westw., Erich*), und *aratus* Newm. (1838.) Rev. Silb. IV., 1836, pg. 58.
Casteln: ***Americanus.***

Halsschild fast herzförmig, vor der Mitte am breitesten, die Seitenfurchen den Vorderrand nicht erreichend, beide Kopffurchen erreichen die Spitze des Scheitels, jede auf diesem mit einer erweiterten Grube, Flügeldecken mit abgerundetem Humeralwinkel, die äusseren 2 Zwischenräume der Punktstreifen breiter als die andern; Vorder-

*) Erichson's Beschreibung dieser Art bezieht sich auf ein ♂. —

schenkel des ♂ ungezähnt, Hinterschienen ziemlich gleichbreit, die schaufelförmige Erweiterung an der Spitze klein, einfach, mit gleichen kleinen spitzwinkeligen Ecken, der äussere Innenrand schwach concav. L. 6.5—8mm. Vaterland wie der vorige, ist aber seltener und in Nordamerika noch nicht gefunden, — *Rh. exaratus* Dalm., *europaeus* Ahrens. — Fbr. Mant. I. 165.

Fbr.: ***sulcatus.***

**Clinidium** Kirby.

Dunkel kastanienbraun, glänzend, oben flachgedrückt, die beiden Stirnfurchen laufen allmählig gegen den Scheitelrand zusammen, Halsschild länglich, oval, hinter der Mitte am breitesten, mit einer ganzen Mittelfurche und jederseits an der Basis mit einer länglich ovalen Grube; Flgd. mit 4 tiefen Dorsalfurchen, in ihrem Grunde punktirt, die Zwischenräume schmal, erhaben, der erste und zweite von der Naht verbinden sich vor der Spitze und erreichen nicht die letztere, der dritte an der Spitze stärker gewulstet und nach innen gebogen, der vierte bildet den oberen Seitenrand und ist an der Spitze ebenfalls wulstig verdickt und bildet an der letzteren den Spitzenrand; der umgeschlagene Seitenrand mit 2 feinen Punktreihen; die Gegend des Schildchens ist der Länge nach grubenförmig eingedrückt, Schulterwinkel nach aufwärts leistenförmig verlängert. Vorderschenkel des ♂ innen in der Mitte mit einem kleinem Zähnchen, Hinterschienen dick, ziemlich gleich breit, die schaufelförmige Erweiterung innen an der Spitze klein, ihre Winkel dornförmig verlängert L. 6—8mm. Sicilien, Griechenland, Caspisches Meer-Gebiet. *Cl. canaliculatum* Costa (1839), *sulcipennis* Muls (1853). Germ. Zeitschrift II. 1840, pg. 441. ***trisculatum.***

Anmerkung. *Cl. canaliculatum* Costa würde vor *trisulcatum* Priorität haben, wenn nicht schon Castelnau in Silb Revue IV., pg. 56, im Jahre 1838 einen *Rhysodes trisulcatus* aus Madagascar beschrieben hätte, der wahrscheinlich zu *Clinidium* gehört.

## Trogositidae.

### Uebersicht der Gruppen.

Körper cylindrisch, Kopf sehr gross, von der Grösse des Halschildes, Clypeus zweilappig, Augen rund, Gelenkgruppen der Vorderhüften nach hinten geschlossen. ♂ mit einem kleinen sechsten Bauchsegmente. 1. ***Nemozomini.***

Körper gestreckt, gewölbt oder niedergedrückt, Clypeus dreibuchtig oder gerade abgestutzt, Augen quer. Gelenkgruben der Vorderhüften nach hinten geschlossen. Prosternalspitze breit. ♂ ♀ mit 5 Bauchsegmenten.

Seiten der Prosternalspitzen ungerandet. Kopf wenig schmäler als der Halsschild, der umgeschlagene Seitenrand der Flügeldecken verschwindet vor der Spitze. Körper schmal, unbehaart. 2 ***Trogositini.***

Seiten der Prosternalspitze stark gerandet. Kopf viel schmäler als der Halsschild. Der umgeschlagene Seitenrand der Flügeldecken erreicht die Spitze. Körper breit, flach, behaart, (wenigstens auf der Unterseite) oder beschuppt. 3. ***Leperini.***

Körper breit, selten stark gewölbt, Clypeus gerade abgestutzt, Kopf klein, Augen schwach quer, die Vorderwinkel des Halsschildes berührend. Gelenkgruben der Vorderhüften nach hinten offen. Prosternalspitze schmal. Der umgeschlagene Seitenrand der Flügeldecken ist breit und erreicht die Spitze. 4. ***Ostomini.***

### 1. Gruppe: Nemozomini.

Augen vom Vorderrande des Halschildes weit abgerückt; die Glieder der Fühlerkeule an der äusseren Seite angefügt, die Seiten der Flügeldecken sehr fein linienförmig gerandet, ihr umgeschlagener Theil äusserst schmal, die Hinterhüften nicht erreichend; Halsschild am Vorderrande abgestuzt, und hier mit dem Vorderrande der Vorderbrust einen Kreis bildend; Vorderwinkel nicht vortretend.

In Europa nur eine Gattung.

**Nemozoma** Latreille.

1'' Fühler zehngliederig.

2'' Kopf und Halsschild ganz schwarz.

Schwarz, Kopf und Halsschild tief punktirt, Fühler, Beine und eine grosse Mackel an der Basis der Flügeldecken, welche durch die dunkle Naht geschieden wird, rostgelb; Flügeldecken fein gereiht punktirt, Nahtstreifen auf der Scheibe fein aber deutlich, an der Spitze stark eingedrückt. L. fast 6mm. — Corsica. Syst. Trogos., Brünn, 1876, pg. 13. Rttr. ***Corsicum.***

Schwarz, Kopf und Halsschild fein punktirt, Fühler, Beine, eine breite Binde an der Basis und eine Mackel vor der Spitze rostgelb; Flügeld. fein, gereiht punktirt, Nahtstreifen nur an der Spitze vertieft. L. 4mm. — Europa. — Faun. Suec. pg. 141. — (*N. fasciatum* Herbst.) Lin. ***elongatum.***

2' Kopf und Halsschild schwarz, die Vorderhälfte des letzteren, sowie die Fühler, Beine, eine breite Binde an der Basis und eine Mackel vor der Spitze der Flügeldecken gelbroth. L. 6mm. Caucasus. — Cat. rais. p. 224. — (*N. fascicolle* Hampe.) Menĕtr. ***Caucasicum.***

1' Fühler elfgliedrig. Schwarz, Kopf und Halsschild mässig dicht und deutlich punktirt, Fühler, Beine und eine Binde an der Basis der Flügeldecken hell rostroth; letztere fein gereiht punktirt, Nahtstreifen an der Spitze stark eingedrückt. L. 5mm. Caucasus. -- Cat. 1826. 77, T. 4, F. 32. Strm. ***cornutum.***

## 2. Gruppe: Trogositini.

### Uebersicht der Gattungen.

Augen von den Vorderwinkeln des Halsschildes weit entfernt; Stirn gefurcht; Fühler mit abdesetzter, dreigliedriger Keule, die Glieder der letzteren seitenständig;*)

Schildchen fehlend; Augen am vorderen Theile nicht ausgerandet; Flügeldecken gestreift, in den Streifen punktirt: ***Lipaspis.***

Schildchen klein aber deutlich; Augen am vorderen und hinteren Theile ausgerandet; Flügeldecken in Reihen punktirt: ***Trogosita.***

---

*) D. h. die Glieder sind an der äusseren Seite aneinandergefügt.

Augen die Vorderwinkel des Halsschildes berührend; Stirn ohne Furche*), Fühler allmählig gegen die Spitze verbreitert, ihre letzten 5 Glieder seitenständig; Flügeldecken mit scharfem Humeralwinkel, Körper niedergedrückt: ***Tenebrioides.***

**Lipaspis** Wollaston.

Flügeldecken parallel, seitlich stark gerandet, Zwischenräume der Punktstreifen kaum gerunzelt, Kopf und Halsschild stark punktirt, letzterer stark gerandet, Körper sehr deutlich hautartig genetzt, braun grün, metallisch, wenig glänzend, Fühler, Palpen und Beine braunroth. L. 7—13$^{mm}$. Teneriffa. — Trans. Ent. Soc. 3, ser. 1, 1862, pg. 142. Woll. ***lauricola.***

Flügeldecken parallel, seitlich stark gerandet, Zwischenräume der Punktstreifen sehr stark quer gerunzelt, Kopf und Halsschild dicht und tief punktirt, letzterer schwach, schmal gerandet, Körper undeutlich hautartig genetzt, rostroth, wenig metallisch glänzend, Fühler, Palpen und Beine gelbroth. L. 6$^{mm}$. Teneriffa. — l. c. pg. 142. T. 7. Woll. ***caulicola.***

Flügeldecken gegen die Schultern etwas schmäler werdend, seitlich äusserst fein und schmal gerandet, Zwischenräume der sehr starken Punktstreifen deutlich querrunzelig, Kopf und Halsschild dicht und tief punktirt, Seitenrand des letzteren sehr schmal und schwach gerandet, Körper undeutlich hautartig genetzt, braungrün oder bräunlichblau, glänzend. L. 7—10$^{mm}$. Teneriffa. — l. c. 143. Woll. ***pinicola.***

**Trogosita** Oliv.

*Temnochila* Westw., Erichs., Duval.

Hinterwinkel des Halsschildes stumpf. Schwarzgrün, oder schwarzblau, metallisch, glänzend, Vorderwinkel des Halsschildes vorne gewöhnlich ungerandet. L. 12—17$^{mm}$. Europa md. m., Asia min., Caucas. — Ent. II. 1790 19. b. T. 1, F. 1. Oliv. ***coerulea.***

Hinterwinkel des Halsschildes rechteckig, dieses fast quadratisch. Braunroth, grün metallisch glänzend, Fühler roth. L. 11.2$^{mm}$. Sicilien. Mir unbekannt und wahrscheinlich nur eine unausgefärbte Var. der Vorigen. Ann. Soc. Linn. Lyon, 1853. 8. —**) Muls: ***tristis.***

---

*) Die mangelnde Stirnfurche und namentlich die Fühlerform passt nur für die einzige cosmopolitische obige Art; bei allen ferneren ist die Fühlerkeule wie bei Trogosota gebildet.

**) Die Männchen von dieser Gattung und von Lipaspis haben auf dem vorderen Theile der Kinnplatte einen kleinen Haarpinsel.

### Tenebrioides Pil. et Mitt.

*Trogosita* Latr., Strm., Erichs. Redtb. Seidl., Thoms.

Braunschwarz, Unterseite, Fühler und Beine braunroth. Kopf und Halsschild nicht dicht, stark punktirt, letzterer quer, herzförmig, Seiten und Basis gerandet, Randlinien vor dem Schildchen unterbrochen, Hinterwinkel klein, rechteckig, die vorderen vorgezogen, fast spitzig, Flügeldecken punktirt gestreift, ihre Zwischenräume fein quer gerunzelt, mit 2 feinen Punktreihen. L. 6—10mm. Ueber die ganze Erde verbreitet.*) — Syst. Nat. I. 2 p. 67. 4.
Lin. ***Mauritanicus.***

## 3. Gruppe: Leperini.

### Uebersicht der Gattungen.

Glieder der lockeren Fühlerkeule seitenständig, Seiten des Körpers ganzrandig. Vorderrand des Halsschildes einfach, Flügeldecken mit feinen erhabenen Längslinien, ihre Zwischenräume mit 2 Punktreihen, Schulterwinkeln einfach, stumpf. ♂ Kinn mit einer rostrothen queren Haarbürste. ***Leperina.***

Glieder der gedrängten Fühlerkeule einfach, ihre einzelnen Glieder in der Mitte aneinander gefügt; Seiten des Körpers gezähnelt, stark verflacht, Vorderrand des Halsschildes mit 2 höckerartigen Vorragungen, Flügeldecken mit einem Sublateralkiele, die Scheibe in verworrenen Reihen punktirt, Schulterwinkel spitzig vorragend. Kinn des ♂ ohne Auszeichnung. ***Nosodes.***

---

### Leperina Erichson.

*Cymba* Seidlitz, Faun. Baltica p. 34.

Oberseite weder beschuppt noch behaart. (Subgen. *Cymba* Seidl.)
Schwarz, mit einem Stich ins Blaue, Tarsen rostbraun, Kopf und Halsschild grob, gedrängt punktirt, letzterer in der Mitte am breitesten, das vorletzte Glied der Fühler mindestens so lang als breit, das letzte eiförmig, etwas länger aber nicht breiter als das vorhergehende. L. 15—16mm. Griechenland. — Berl. Zeitsch. 1858, 136. — Kraatz: ***procera.***

Oberseite beschuppt. (Subgen. *Leperina* in spe.)
Schwarz mit schwachem Erzschimmer, oben weiss fleckig beschuppt, Halsschild vor der Mitte am breitesten, ohne Dorsalfurchen, die

---

*) Die Männchen vieler amerikanischen Arten haben auf der Kinnplatte jederseits einen kleinen (also 2) Haarpinsel; unsere Art ist nicht in der Weise ausgezeichnet. Zu dieser Art gehört auch: T. *nitidus* Horn und als Var. nach Crotch: *crassicornis* Horn.

beiden vorletzten Fühlerglieder breiter als lang, das letzte grösser und breiter, fast rund. L. 10—12mm. Sibirien: Amur. — Ledeb. Reis. Altai II. Anh. III. 97. 3.— Gebler: *squamulosa*.

**Nosodes** Leconte.

*Calitys* Thoms. Skand. Col. 1862, IV. 191. —

Länglich, schwarz, fast matt, Unterseite undeutlich, Oberseite spärlich rauh behaart, Kopf und Halsschild warzenförmig punktirt, letzterer auf der Scheibe mit 2 dicken, vorne zu Höckern erweiterten dichter behaarten Längsschwielen, welche durch eine glatte vorn abgekürzte Furche getrennt werden; Flügeldecken fast in Reihen mässig dicht punktirt, der dritte und sechste Zwischenraum mit mehreren dichten Haarbüscheln besetzt, dieselben vor der Spitze höckerartig verlängert und dichter behaart; der Subhumeralkiel hoch erhaben, ganzrandig und dicht rauhhaarig. L. 8—12mm. Europa, Nordamerika. — Act. Upsal. IV, 15, T. 1. F. 6.

Thunb. *scabra*.

## 4. Gruppe: Ostomini.

Bei allen Gattungen der palaearctischen Fauna sind die Fühler 11gliederig, mit dreigliederiger einfacher Keule, die Glieder der letzteren nicht seitenständig und die Fussklauen einfach.

### Uebersicht der Gattungen.

Kopf vorgestreckt, Augen frei; Körper niedergedrückt; Flügeldecken mit erhabenen Längslinien.

Alle Hüften aneinander stossend, Prosternalspitze zwischen die Vorderhüften nicht verlängert, Hinterhüften niedergedrückt, gross, nach hinten erweitert; Augen kugelig, stark vortretend; Stirn vor den Augen blattartig verbreitert, das einfach verdickte erste Fühlerglied dadurch von oben gedeckt, die Glieder der Fühlerkeule gedrängt; Seiten des Halsschildes sehr fein gezähnelt.

*Peltastica*.

Vorderhüften durch die Prosternalspitze, Mittelhüften durch eine Verlängerung der Mittelbrust von einander geschieden; Hinterhüften klein, einfach; Augen quer, mässig vorragend, Stirn seitlich nicht blattförmig ausgebreitet, die Basis der Fühler von ihr unbedeckt, das erste Fühlerglied nach aussen ohrenförmig erweitert, die Fühlerkeule lose gegliedert, Seiten des Halsschildes nicht gezähnelt. *Ostoma*.

Kopf klein, stark geneigt, Augen zum grössten Theile vom Vorderrande des Halsschildes gedeckt; erstes Fühlerglied einfach verdickt, Fühlerkeule gedrungen. Körper wenig länger als breit, fast halbkugelig, Seitenränder verflacht, alle Winkel des Halsschildes abgerundet; Flügeldecken ohne erhabene Linien, in Reihen punktirt; alle Schienen ohne Endspornen und aussen mit Rinnen zum Einlegen der Tarsen:

*Thymalus.*

---

**Peltastica** Mnnh.

Länglich, ziemlich flach, schwärzlich braun, Fühler, Beine, die breiten Ränder des Halsschildes und die Flügeldecken braungelb, der erweiterte seitliche Theil der Stirn rostroth, die 2 vorletzten Fühlerglieder quer, das letzte eiförmig, Kopf und Halsschild uneben, grob punktirt, Schildchen klein, fast rund; Flügeldecken in gedrängten Reihen dicht punktirt, die Naht, der dritte, sechste und neunte Zwischenraum zum Theile schwach erhaben, die letzteren 3 gegen die Spitze zu und der 12. nicht erhabene Zwischenraum hinter der Mitte mit mehreren kleinen schwarzen Tuberkeln besetzt, die Kielchen der Scheibe ausserdem zwischen den Höckerchen zum Theile gelbweiss gefleckt, die beiden ersteren an der Basis geschwärzt. L. 4.5mm. Sibirien. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1879, 220.

Rttr. *Amurensis.*

**Ostoma** Laicharting.

*Gaurambe* Thoms. Skand. Col. IV. 190. — *Grynocharis* Thoms. l. c. 191. —

1'' Vorderschienen aussen gegen die Spitze gefurcht; Flügeldecken irregulär dicht punktirt, die Naht und 3 Längslinien kielförmig erhaben. Subgenus *Ostoma.*

Schwazbraun, die Kiele der Flügeldecken schwach erhaben, glänzend, der dritte vor den Schultern weit erloschen, Zwischenräume etwas glänzend, sehr grob punktirt, die Punkte nicht in einander verflossen, bei schiefer Ansicht querrunzelig. L. 11—19mm. Europa, Nordamerika. — Faun. Suec. 151. —

Linn. *grossum.*

Tief schwarz, selten braunschwarz, die Kiele der Flügeldecken stark erhaben, sehr glänzend, der dritte an den Schultern nicht verkürzt, Zwischenräume derselben matt, hautartig genetzt, ausserordentlich dicht und viel feiner und seichter punktirt,

die Punkte überall in einander verflossen, wenig begrenzt, dichte, sehr deutliche Querrunzeln bildend. L. 13—19mm Sibirien: Amur. Ritt. n. sp. ***giganteum.***

**Anmerkung.** Bei den Männchen dieser Arten sind die Bauchsegmente bis auf deren grob punktirte Mitte und deren Hinterränder, dann einer glatten, rundlichen Fläche auf den Seiten der ersten 4 Segmente, sehr gedrängt und fein punktirt; gleichzeitig ist der dicht punktirte Theil des Bauches matt. Bei den ♀ sind die Bauchsegmente glänzend und gleichmässig grob, theilweise runzelig punktirt, von der Punktirung bleibt nur an den Seiten der 4 ersten Ringe eine kleine rundliche Fläche frei.

1' Vorderschienen wie die hinteren nicht gefurcht; Flügeldecken reihenweise punktirt, die abwechselnden Zwischenräume gewöhnlich erhabener als die andern. Subg. ***Gaurambe.***

2'' Halsschild von der Basis nach vorne verengt. Seitenrand der Flügeldecken breit verflacht.

Oberseite unbehaart; Halsschild nach vorn stark verengt, die spitzigen Hinterwinkel selbst abgerundet. Breit, rostbraun, Unterseite, Fühler, Beine und der abgesetzte Theil des Körpers heller rostroth; Kopf und Halsschild grob punktirt, die Punkte seicht, pupillirt; die Naht und die abwechselnden Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken kielförmig erhaben, die 2., 4. und 6. Rippe vor der Spitze plötzlich verkürzt, die 1., 3. und 5. gegen die Spitze allmählig verschwindend, die 5. häufig nur angedeutet, seltener ganz fehlend.*) L. 7—9mm Europa, Nordamerika. — Faun. Suec. 150. — Linn. ***ferrugineum.***

Oberseite sehr fein und spärlich gelb behaart. Halsschild nach vorne etwas verengt, die Hinterwinkel fast rechteckig, die vorderen spitzig, vortretend. Klein, länglich, rostbraun, Unterseite, Fühler, Beine und der abgesetzte Theil der Flügeldecken heller rostroth; Kopf und Halsschild dicht, einfach punktirt, Flügeldecken in Streifen fein punktirt, die Zwischenräume derselben schmal, alle abwechselnden gleichmässig kielförmig erhaben, die andern völlig eben; alle

---

*) In beiden Geschlechtern sind die Bauchsegmente spärlich und seicht punktirt. Hieher gehört O. *rubicunda* Laichart., *septembrionalis* Randal und *fraternum* Randal.

Rippen vor der Spitze gleichmässig abgekürzt. — L. 2·7—3$^{mm}$ Ueber die ganze Erde verbreitet. — Rev. Zool. 1847. 12. — (*O. pusillum* Klug.) Alib.: ***Yvany.***

2' Halsschild gegen die Basis etwas, nach vorne (zur Spitze) stärker verengt, die Hinterwinkel stumpf; Seitenrand der Flügeldecken sehr schmal abgesetzt.

Oberseite unbehaart, Körper schwarz, der Mund und die Taster rostroth, häufig die Bauchsegmente und die Beine rostbraun, Kopf und Halsschild tief punktirt, Flügeldecken mit regelmässigen Punktreihen, die Punkte nicht in einander verflossen, ziemlich von gleicher Grösse, die abwechselnden (8) Zwischenräume und die Naht fein kielförmig erhaben, die abwechselnden Rippen (2, 4, 6) erhabener als die andern; die 1., 2., 4. und 6. Rippe erreichen nahezu die Spitze, die ferneren sind vor der letzteren stärker verkürzt. L. 5—8$^{mm.}$ Europa und Nordamerika. — Faun. Suec. 151. Linn. ***oblongum.***

Oberseite fein, gelb behaart; Körper dunkel rostbraun, Unterseite, Fühler und Beine heller rostroth, Kopf und Halsschild tief punktirt, Flügeldecken mit groben Punktreihen, die Punkte sehr gross und ungleichmässig, häufig in einander verflossen und überall erhabene Runzeln bildend, die abwechselnden Zwischenräume (8) und die Naht sehr fein kielförmig erhaben; die abwechselnden Rippen (2., 4., 6., 8.) etwas erhabener als die andern; die 2., 4. und 6. Rippe erreichen nahezu die Spitze, die ferneren erlöschen allmählig gegen dieselbe. L. 5—8$^{mm.}$ Krim, Kaukasus. — Germars Zeitsch. V. 457. — Erichs.: ***pubescens.***

Anmerkung. Bei den Männchen der vorstehenden 2 Arten sind die Bauchsegmente matt, ausserordentlich dicht und fein punktirt; bei den ♀♀ sind dieselben glänzender, die Punktirung viel stärker, einfach und viel weniger dicht.

### **Thymalus** Duftsch.

Kurz oval, äusserst gewölbt, rostbraun, oben metallisch glänzend, lang aufstehend gelblich behaart; Halsschild fein und dicht, Flügeldecken in bald mehr, bald minder deutlichen (var. *Aubei*) Reihen stark, am Seitenrande grob punktirt. L. 4·5—6·5$^{mm.}$ — Europa, Kaukasus, Algier. — Syst. El. I. 341·4. — (*Th. Aubei* Leveille.) Fabr. ***limbatus.***

# Beiträge

zur

# Erforschung der Trinkwasser-Verhältnisse Mährens und Schlesiens.

Von **Professor Dr. Josef Habermann.**

Die folgenden Mittheilungen bilden zum Theile wenigstens die zweite Fortsetzung der im XV. Bande dieser Verhandlungen unter dem Titel: „Das Trinkwasser in Brünn" erschienenen Publication. Sie greifen indessen über die dort gezogenen Grenzen wesentlich hinaus, indem, wie ein Blick auf die weiter unten folgenden Tabellen lehrt, die chemisch-analytischen Daten, die sie bringen, sich nicht, wie hier, auf Brünn und seine nächste Umgebung, sondern, wenn auch nur sehr lückenhaft, auf ganz Mähren und Schlesien beziehen.

Selbstverständlich gelten, trotz dieser Erweiterung, die in jenem früheren Elaborate ausgesprochenen, die hohe Bedeutung des Wassers für die öffentliche Gesundheitspflege beleuchtenden allgemeinen Erörterungen, auch für diese Arbeit und die letztere kann ein neues Interesse vielleicht nur darum beanspruchen, weil sie wohl den ersten Versuch zur Begründung einer Wasserstatistik von Mähren und Schlesien im Sinne der Hygiene bildet.

Doch gerade mit Rücksicht auf den letzteren Punkt scheint es nicht überflüssig Einiges über die Entstehung der Publication zu sagen. Und da soll es nur gleich ausgesprochen werden, dass dem Elaborate in Beziehung auf Auswahl der Orte, Quellen, Brunnen etc. keineswegs ein tiefdurchdachter Plan zu Grunde liegt, sondern dass vielmehr die einzelnen Analysen durch sehr verschiedene Umstände und Verhältnisse eingeleitet wurden.

So z. B. ist die grosse Zahl von Analysen der Brunnen aus den zahlreichen Militär-Etablissements der beiden Kronländer durch die in den letzten Jahren wirkenden jeweiligen Militärsanitätschefs beim General-Commando Brünn die Herren Oberstabsärzte Dr. Victor v. Fleischhacker, Dr. Bartl und Dr. v. Waldstein veranlasst worden. Andere Analysen, namentlich jene von Göding und Bisenz, wurden im

Auftrage des hohen mährischen Landesausschusses, jene von Brünn theils über Verlangen des löblichen Gemeinderathes, theils über Wunsch einiger der hier wirkenden praktischen Aerzte ausgeführt.

Die Wasser von Mokra-Hora, von Wranau, von der neuen Schreibwaldbrücke wurden im Hinblick darauf untersucht, dass sie bei einer eventuellen Versorgung Brünns mit Trinkwasser in Betracht gezogen werden könnten, während andere Brunnen, Quellen etc. in Hinblick auf ihren Gebrauch als Nutzwasser in Fabriken analysirt wurden.

Doch nicht allein in Beziehung auf den Ort, sondern auch in anderer Richtung kann die Arbeit keineswegs als eine einheitliche bezeichnet werden, da wohl der grösste Theil, aber keineswegs alle Analysen in dem meiner Leitung unterstehenden Laboratorium der technischen Hochschule ausgeführt wurden.

Eine namhafte Zahl der Angaben, welche sich auf die Brunnen Teschens beziehen, rührt von Herrn Dr. Kratschmer in Wien, die auf Troppau bezüglichen von Herrn Dr. Theodor Hein, dermalen in Wien und jene von Kremsier von Herrn Professor Raymann in Kremsier her.

Ich theile auch diese Analysen unter Zustimmung der genannten Herren mit und spreche denselben meinen Dank für die Bereitwilligkeit aus, mit welcher sie auf meinen diesbezüglich geäusserten Wünsche eingegangen sind. Gerade ihr freundliches Entgegenkommen lässt mich die Hoffnung hegen, durch Anwerbung neuer Mitarbeiter die heutigen lückenhaften Mittheilungen durch zahlreiche weitere Analysen möglichst rasch zu ergänzen.

Freilich muss diese Ergänzung nicht allein in der angegebenen Richtung in Betracht gezogen werden, sondern auch dahin erfolgen, dass über die geologischen und örtlichen Verhältnisse, über den Bauzustand der Brunnen, deren Entfernung von bewohnten Räumen, Fabriken etc. möglichst sorgfältige und umfassende Erhebungen gemacht werden, Angaben also, die ich zu meinem grossen Bedauern für die heutige Publication nicht immer erlangen konnte.

Dem Gesagten habe ich nichts Weiteres beizufügen, da ich voraussetzen darf, dass den Lesern der Massstab zur Verwerthung der folgenden chemisch-analytischen Daten für die Hygiene vollkommen geläufig ist und überdies die hierauf bezüglichen Anschauungen mit ziemlicher Vollständigkeit in dem XV. Bande dieser Verhandlungen niedergelegt sind.

| Bezeichnung des Brunnens | | Die Probe wurde geschöpft | Gehalt in 10.000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name der Strasse, des Platzes etc. | | Chlor | Schwefelsäure-anhydrid | Salpetersäure-anhydrid | Kalk |
| | **Bisenz** | | | | | |
| 1 | Meierhof | Juli 1879 | 0·84 | 0·89 | 1·28 | 2·85 |
| 2 | Bauplatz der Cavallerie-Kaserne | Mai 1880 | 0·13 | 0·49 | Spuren | 1·74 |
| | **Brünn** | | | | | |
| 1 | Dominikanergasse 9 | Juni 1879 | 6·92 | 3·14 | 4·08 | 3·22 |
| 2 | Evangelische Schule | " " | 2·43 | 2·79 | 9·23 | 2·06 |
| 3 | Meierhofgasse 10 | November 1879 | 0·31 | 1·75 | Spuren | 1·81 |
| 4 | Zuckerfabrik in Altbrünn | März 1880 | 0·91 | 1·42 | — | 2·46 |
| 5 | Artilleriekaserne in der Wienergasse | Juni 1880 | 1·06 | 2·49 | 0·56 | 2·40 |
| 6 | Landwehrkaserne Franz-Josefstrasse 94 | " " | 0·41 | 0·94 | 0·53 | 1·68 |
| 7 | Rennergasse 18 | November 1880 | 1·41 | 0·74 | 3·18 | 2·95 |
| 8 | Jesuitenkaserne, Hof 4 | " " | 2·45 | 1·60 | 4·63 | 4·20 |
| 9 | Jesuitenkaserne, Hof 7 | " " | 4·06 | 1·98 | 7·06 | 4·48 |
| 10 | Rathhaus, 1. Hof | " " | 3·19 | 1·86 | 9·04 | 4·65 |
| 11 | K. k. Landesgerichts-Gebäude, Gerichtsgebäude | December 1880 | 0·51 | 0·95 | 0·40 | 1·2[illegible] |
| 12 | K. k. Landesgerichts-Geb., Männerhof | " " | 1·49 | 2·30 | 2·94 | 2·82 |
| 13 | K. k. Landesgerichts-Geb., Weiberhof | " " | 1·82 | 1·94 | 2·71 | 3·64 |

| Theilen Wassers | | | | Name des Analytikers | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| Magnesia | Organische Substanz | Abdampf Rückstand | Härtegrade | | |
| **Bisenz** | | | | | |
| Spuren | 1·38 | 10·89 | 23·3 | M. Hönig und K. Kariof | Zu Nr. 1. 2 M. vom Brunnen entfernt befindet sich die ausgedehnte Dungstätte der Meierei. |
| 0·29 | 0·47 | 4·62 | 21·56 | K. Kariof | Zu Nr. 2. Die Wasserentnahme erfolgte mittelst eines frisch geschlag. Norton'schen Brunnens. Der Bauplatz liegt im freien Felde. Die beiden Analysen wurden im Auftrage des mährischen Landes-Ausschusses ausgeführt. Die Wasserprobe für die Analyse Nr. 2 war unter Intervention des Prof. Dr. Habermann geschöpft worden. |
| **Brünn** | | | | | |
| 1·23 | 0·25 | 34·32 | 49·5 | A. Wenzliczke | Zu Nr. 8 und 9. In der Kaserne waren einige Fälle von Typhus-Erkrankungen beobachtet worden, worauf die chemische Analyse und sodann die Reinigung der Brunnen und Kanäle erfolgte, was ein Erlöschen der Krankheit zur Folge hatte. |
| 2·55 | 1·98 | 35·84 | 56·3 | A. Wenzliczke | |
| 1·03 | 0·13 | 6·07 | 32·4 | K. Fadrus | |
| 0·02 | 0·70 | 10·26 | 25·2 | Dr. K. Nachbaur | |
| 0·98 | 0·36 | 8·92 | 25·2 | R. Hafner | |
| 1·46 | 0·59 | 9·45 | 37·3 | K. Dittmaier | |
| 0·75 | 0·41 | 14·35 | 40·0 | Dr. K. Nachbaur | Zu Nr. 10. Die chemische Untersuchung erfolgte im Auftrage des Gemeinderathes zur Erlangung einer Brunnenstatistik. |
| 1·50 | 0·31 | 20·72 | 63·0 | M. Hönig | |
| 1·76 | 0·33 | 26·74 | 69·4 | A. Wenzliczke | |
| 1·62 | 0·31 | 30·28 | 69·2 | M. Hönig | Zu Nr. 11—13. Die Untersuchungen wurden nach dem Auftreten des Typhus unter den Sträflingen über Ansuchen des k. k. Landesgerichts-Präsidiums ausgeführt, worauf die zeitweise Sperrung der Brunnen 12 und 13 erfolgte. |
| 0·72 | — | 8·59 | 22·4 | M. Hönig | |
| 1·92 | 0·33 | 17·57 | 55·0 | J. Robitschek | |
| 1·87 | 0·55 | 17·14 | 62·6 | Ferd. Hrdliczka | |

| Bezeichnung des Brunnens | | Die Probe wurde geschöpft | Gehalt in 10.000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name der Strasse, des Platzes etc. | | Chlor | Schwefelsäure anhydrid | Salpetersäure anhydrid | Kalk |
| | **Brünn** (Fortsetzung.) | | | | | |
| 14 | Cavallerie-Kaserne, Waschitzhof | December 1880 | Spuren | 0·17 | Spuren | 1·0[illegible] |
| 15 | Neugasse, Ziegelei Hofbanns, Mittlerer Brunnen | Februar 1881 | 0·81 | 1·5[illegible] | 0·17 | 1·8[illegible] |
| 16 | Barakenlager, Exercierplatz | „ „ | 0·25 | 0·35 | Spuren | 1·01 |
| 17 | Elisabethstrasse, beim Stadthof | „ „ | 0·64 | 0·67 | 1·51 | 1·8[illegible] |
| 18 | Dominikanerplatz, Altes Landhaus | März 1881 | 1·54 | 1·18 | 4·28 | 3·1[illegible] |
| 19 | Krautmarkt, Oeffentlicher Pumpbrunnen | „ „ | 5·50 | 3·6[illegible] | 1·64 | 4·9[illegible] |
| 20 | Ziegelei Königskloster, Vorderer Brunnen | „ „ | 0·83 | 5·90 | 2·46 | 8·1[illegible] |
| 21 | Zeile 83 | „ „ | 1·29 | 2·43 | 3·02 | 3·57 |
| 22 | Fröhlichergasse 27 | April 1881 | 2·47 | 1·80 | 6·34 | 4·7[illegible] |
| 23 | Neugasse 46 | „ „ | 1·20 | 3·02 | 3·27 | 3·[illegible] |
| 24 | Grillowitzgasse 24 | „ „ | 1·99 | 3·56 | 1·78 | 3·1[illegible] |
| 25 | Czerwinka's Emailfabrik, Thalgasse, bei der Einfahrt | Mai 1881 | 0·25 | 0·42 | 1·46 | 1·0[illegible] |
| 26 | Czerwinka's Emailfabrik, Thalgasse, Brunnen n. d. Kesselhaus | „ „ | 0·27 | 0·81 | 0·64 | 1·[illegible] |
| 27 | Wasenmeisterei, Thalgasse, Hofbrunnen | „ „ | 0·27 | 0·42 | — | 1·27 |
| 28 | Städtischer Holzzwinger | „ „ | 0·22 | 3·98 | 1·56 | 4·52 |
| 29 | Brunnen Nr. 2 } Barakenlager an der Sebrowitzer Strasse | Juli 1881 | 0·29 | 2·68 | 0·36 | 4·23 |
| 30 | „ „ 4 | „ „ | 0·06 | — | — | 0·73 |
| 31 | „ „ 1 | „ „ | 0·16 | 0·22 | — | 0·46 |
| 32 | „ „ 3 | „ „ | 0·31 | 2·67 | Spuren | 1·61 |
| 33 | Jesuitengasse, bei dem Gasthause „zur Stadt Brünn“ | August 1881 | 2·28 | 1·95 | 10·69 | 4·24 |

| Theilen Wassers | | | | Name des Analytikers | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| Magnesia | Organische Substanz | Abdampf-Rückstand | Härtegrad | | |

**Brünn** (Fortsetzung.)

| Magnesia | Organische Substanz | Abdampf-Rückstand | Härtegrad | Name des Analytikers |
|---|---|---|---|---|
| Spuren | 0·47 | 4·08 | 10·3 | A. Wenzliczke |
| 1·49 | 0·20 | 12·02 | 39·4 | Ferd. Hrdliczka |
| 0·98 | 0·63 | 5·09 | 29·8 | A. Wenzliczke |
| 0·77 | 0·29 | 8·41 | 29·2 | M. Hönig |
| 1·54 | 0·10 | 15·86 | 52·9 | M. Hönig |
| 2·23 | 0·41 | 22.51 | 82·2 | M. Hönig |
| 3·48 | 0·19 | 19·45 | 79·9 | J. Robitschek |
| 0·55 | 0·52 | 14·53 | 43·3 | F. Kudernaczek |
| 1·25 | 0·23 | 25·09 | 65·3 | E. Zatzek |
| 2·36 | 0·16 | 12·42 | 66·4 | Fr. Fiala |
| 1·28 | 0·27 | 18 54 | 49·6 | Hofmann |
| 0·83 | 0·38 | 5·47 | 22·5 | Hofmann |
| 0·07 | 0·19 | 5·95 | 14·5 | A. Wenzliczke |
| 0·70 | 0·34 | 4·57 | 22·5 | F. Kudernaczek |
| 1·54 | 0·16 | 14·24 | 66·7 | E. Zatzek |
| 0·85 | 0·28 | 9·65 | 34·2 | A. Wenzliczke |
| 0·77 | 0·15 | 3·37 | 18·1 | J. Robitschek |
| 0·63 | 0·19 | 3·91 | 13·4 | K. Dittmayer |
| 1·02 | 0·30 | 8.73 | 30·4 | K. Dittmayer |
| 1·30 | 0·43 | 24·94 | 60·7 | K. Dittmayer |

Anmerkungen:

Zu Nr. 17 bis 19. Siehe Anmerkung bei Nr. 10.

Zu Nr. 27. Der Brunnen liegt in bedeutender Entfernung, und in Hinblick auf die Neigung des Bodens, seitlich vom Aasplatz.

Zu Nr. 29, Die Entfernung des Brunnens von der Sebrowitzer Strasse beträgt 250 Schritte.

Zu Nr. 30. Entfernung des Brunnens von der Sebrowitzer Strasse 570 Schritte.

Der Brunnen liegt höher als 1, 2 und 3.

Zu Nr. 31. Abstand des Brunnens von der Sebrowitzer Strasse 140 Schritte. In der Nähe und in höherer Lage befindet sich das Barakenlager der Train-Escadron.

Zu Nr. 32. Der Brunnen ist 250 Schritte von der Sebrowitzer Strasse entfernt. Dieser, wie die Brunnen 1, 2 und 4 wurden vor Beginn der Lagerperiode analysirt.

Zu Nr. 33. Unter dem Theile der Mannschaft der Jesuiten-Kaserne, und nur unter diesem Theile, welcher mit dem Trinkwasserbezug auf diesen Brunnen angewiesen war erfolgten mehrfache Erkrankungen an typhösem Fieber.

| Bezeichnung des Brunnens | | Die Probe wurde geschöpft | Gehalt in 10.000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name der Strasse, des Platzes etc. | | Chlor | Schwefelsäureanhydrid | Salpetersäureanhydrid | Kalk |
| **Anhang zu Brünn** | | | | | | |
| 1 | Waldbach von Mokrahora | Februar 1881 | 0·19 | 0·06 | | 1·49 |
| 2 | Quelle bei Wranau | „ „ | 0·19 | 0·26 | — | 0·53 |
| 3 | Quelle beim rechten Brückenpfeiler der neuen Schwarzawa-Brücke | Juli 1881 | 0·18 | 0·12 | — | 1·36 |
| **Freiwaldau** | | | | | | |
| 1 | Landwehrkaserne | Juni 1880 | 0·02 | 0·59 | 0·53 | 0·69 |
| **Göding** | | | | | | |
| 1 | Bahnhof, Beamtengebäude | Juli 1879 | 0·86 | 2·92 | 1·69 | 3·21 |
| 2 | Malzfabrik | „ „ | 0·81 | 3·25 | 1·33 | 2·93 |
| 3 | Städtischer Schüttkasten | „ „ | 1·46 | 2·16 | 1·61 | 2·78 |
| 4 | Dampfmühle | „ „ | 1·26 | 6·08 | 2·06 | 5·24 |
| 5 | Redlich's Ziegelei | „ „ | 0·91 | 6·11 | 0·66 | 3·02 |
| 6 | Redlich's Ziegelei | Mai 1880 | 0·85 | 3·09 | 0·81 | 2·06 |
| 7 | Bauplatz der Cavalleriekaserne | „ „ | 0·16 | 0·12 | — | 0·63 |

| Theilen Wassers | | | | Name des Analytikers | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| Magnesia | Organische Substanz | Abdampf-Rückstand | Härtegrad | | |
| | | | | **Anhang zu Brünn** | |
| 0·29 | 0·39 | 3·93 | 19·0 | F. Hrdliczka | Zu Nr. 1 bis 3. Die Analyse der drei Wasserproben wurden mit Rücksicht auf die in Aussicht genommene Versorgung Brünns mit Trinkwasser ausgeführt. Die Quelle Nr. 3 wurde bei der Fundirung des genannten Brückenpfeilers aufgefunden. Ihre Wassermenge war während des Baues stets sehr reichlich. |
| Spuren | 0·23 | 2·23 | 5·3 | A. Wenzliczke | |
| 0·53 | 0·43 | 3·95 | 20·8 | J. Robitschek | |
| | | | | **Freiwaldau** | |
| 0·12 | 0·46 | 3·20 | 8·60 | J. Spilka | |
| | | | | **Göding** | |
| 0·96 | 1·21 | 14·07 | 45·5 | Kinzl | Sämmtliche Analysen wurden im Auftrage des mähr. Landes-Ausschusses in Hinblick auf die zu erbauende Cavalleriekaserne ausgeführt. Die Wasserproben für die Analysen 1 bis incl. 5 waren an das Laboratorium eingesendet worden. Jene für die folgenden Analysen wurden unter Intervention des Professor Dr. Habermann ausgewählt und geschöpft. Vom Brunnen, welchem die Proben Nr. 5 und 6 entstammen, etwa 3 m. entfernt befindet sich eine ausgedehnte Dungstätte und unmittelbar neben ihr die Arbeiterwohnungen. Vor Ent- |
| 1·32 | 1·35 | 13·42 | 47·8 | M. Hönig u. K. Kariof | |
| 0·83 | 1·42 | 13·20 | 39·3 | Dieselben | |
| 1·54 | 1·46 | 19·70 | 74·0 | Dieselben | |
| 2·21 | 1·38 | 17·71 | 61·2 | Dieselben | |
| 1·85 | 0·51 | 12·05 | 46·8 | Dieselben | |
| 0·21 | 0·58 | 2·73 | 9·2 | Dr. K. Nachbaur | |

| Bezeichnung des Brunnens | | Die Probe wurde geschöpft | Gehalt in 10.000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name der Strasse, des Platzes etc. | | Chlor | Schwefelsäure anhydrid. | Salpetersäure anhydrid. | Kalk |
| **Göding** (Fortsetzung.) | | | | | | |
| 8 | Bauplatz der Cavalleriekaserne | October 1880 | 0·0[illegible] | 2·61 | — | 1·8[illegible] |
| 9 | Malzfabrik | Juni 1880 | 0·96 | 3·25 | 0·11 | 3·5[illegible] |
| **Iglau** | | | | | | |
| 1 | Budweisergasse 18 | Juni 1880 | 0·54 | Spuren | Spuren | 0·8[illegible] |
| 2 | Städtische Wasserleitung | „ „ | Spuren | Spuren | 0·11 | 0·12 |
| 3 | Spitalbrunnen | September 1881 | 0·24 | 0·17 | 0·61 | 0·58 |
| **Jägerndorf** | | | | | | |
| 1 | Krankenhauskaserne | Juni 1879 | 0·77 | 0·12 | 0·76 | 1·42 |
| 2 | Grosse Infanteriekaserne | „ „ | Spuren | Spuren | 0·38 | 1·88 |
| 3 | Bäckergasse 25 | „ „ | 1·03 | 0·42 | 1·23 | 1·11 |

| Theilen Wassers | | | | Name des Analytikers | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| Magnesia | Organische Substanz | Abdampf-Rückstand | Härtegrade | | |
| **Göding** (Fortsetzung.) | | | | | |
| 0·83 | 0·44 | 7·72 | 20·1 | M. Hönig und A. Wenzliczke | nahme der Probe Nr. 6 war der Brunnen flüchtig gereinigt worden. Die Wasserentnahme bei Nr. 7 erfolgte aus sehr mässiger Tiefe mittelst frisch geschlagenem Norton'schen Brunnens, jene von Nr. 8 aus einem neu hergestellten, gegrabenen Probebrunnen.<br>Die Probe Nr. 9 wurde dem Brunnen nach mehrtägigem Schöpfen mittelst Dampfpumpe und nachdem wiederholt vorgenommene Bestimmungen der Schwefelsäure und des Chlors einen constanten Gehalt an diesen Stoffen ergeben hatten, entnommen.<br>Der wenig benützte Brunnen Nr. 3 war seit wenigstens 25 Jahren nicht gereinigt worden.<br>Die Brunnen 1 und 2 (9) haben sehr bedeutende Tiefen. |
| Spuren | 0·25 | 12·50 | 36·1 | M. Hönig und St. Schubert | |
| **Iglau** | | | | | |
| 0·19 | 0·35 | 3·70 | 10·6 | | |
| 0·07 | 2·58 | 1·20 | 2·2 | | |
| 0·17 | 0·20 | 2·85 | 8·2 | K. Dittmayer | |
| **Jägerndorf** | | | | | |
| 0·47 | 0·13 | 5·50 | 20·8 | H. Schulz | |
| Spuren | 1·06 | 5·60 | 18·8 | A. Wenzliczke | |
| 0·25 | 0·86 | 7·72 | 14·5 | K. Hanofsky | |

| Bezeichnung des Brunnens | | Die Probe wurde geschöpft | Gehalt in 10.000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name der Strasse, des Platzes etc. | | Chlor | Schwefelsäure-anhydrid | Salpetersäure-anhydrid | Kalk |
| | **Karthaus bei Brünn** | | | | | |
| 1 | K. k. Cadetenschule, Zellengang | October 1879 | 1·18 | 0·95 | 1·44 | 2·32 |
| 2 | K. k. Cadetenschule, Wasserleitung im Alarmhof | „ „ | 0·19 | 0·89 | Spuren | 1·42 |
| | **Klosterbruck bei Znaim** | | | | | |
| 1 | Kasernenhof | October 1879 | 1·05 | 0·50 | 0·28 | 1·46 |
| 2 | Hauptthor der Kaserne | „ „ | 0·10 | Spuren | Spuren | 0·46 |
| 3 | Administrationsgebäude | „ „ | 0·52 | Spuren | 0·78 | 1·81 |
| | **Mährisch-Trübau** | | | | | |
| 1 | Wasserleitung | Juni 1880 | 0·03 | 0·21 | 0·11 | 1·12 |
| 2 | Kasernenhof | „ „ | 1·00 | 0·47 | 0·86 | 2·91 |
| | **Mährisch-Schönberg** | | | | | |
| 1 | Wasserbassin, Wasserleitung | Juni 1880 | 0·05 | Spuren | Spuren | 1·25 |
| 2 | Kastner'sches Haus | „ „ | 0·61 | 0·31 | Spuren | 0·82 |
| | **Neutitschein** | | | | | |
| 1 | Röhrenbrunnen (Wasserleitung) | Juni 1880 | 0·39 | 0·25 | Spuren | 0·62 |
| 2 | Röhrenbrunnen (Wasserleitung) | Juni 1881 | 0·48 | 0·42 | 0·31 | 0·79 |
| 3 | Oberthorstrasse 7 | „ „ | 1·20 | 0·53 | 0·48 | 1·63 |
| 4 | Schlossgasse | „ „ | 2·60 | 0·65 | Spuren | 1·80 |
| 5 | 1. Sammelbrunnen der Wasserleitung | „ „ | Spuren | 0·05 | 0·10 | 0·54 |
| 6 | 2. Sammelbrunnen der Wasserleitung | „ „ | 0·42 | 0·53 | 0·43 | 0·66 |
| 7 | Quellenwasser, Blauendorf bei Neutitschein | Mai 1881 | Spuren | 0·60 | — | 0·76 |
| 8 | Quelle auf dem Territorium der Gemeinde Söhle | September 1881 | 0·02 | 0·03 | — | 0·76 |

| Theilen Wassers | | | | Name des Analytikers | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| Magnesia | Organische Substanz | Abdampf-Rückstand | Härtegrad | | |
| **Karthaus bei Brünn** | | | | | |
| 1·41 | 0·29 | — | 42·98 | | |
| 1·62 | 0·31 | — | 36·9 | | |
| **Klosterbruck bei Znaim** | | | | | |
| 0·92 | 0·38 | — | 27·4 | | |
| 0·92 | 0·33 | — | 17·4 | | |
| 0·77 | 0·42 | — | 28·6 | | |
| **Mährisch-Trübau** | | | | | |
| 0·08 | 0·48 | 2·87 | 12·3 | V. Gelinek | |
| 0·12 | 0·32 | 8·69 | 30·8 | F. Pirschl | |
| **Mährisch-Schönberg** | | | | | |
| 0·32 | 0·93 | 6·10 | 17·0 | | |
| 0·18 | 0·35 | 3·70 | 10·6 | | |
| **Neutitschein** | | | | | |
| 0·12 | 0·37 | 2·87 | 7·9 | J. Robitschek | Zu Nr. 1 und 2. Das Wasser entstammt den in dieser Tabelle mit 5 und 6 bezeichneten Flachbrunnen und ist schon aus diesem Grunde für Trinkzwecke wenig geeignet. Zu Nr. 7. Entspringt dem Teschenitfels. Zu Nr. 8. Für die Wasserversorgung der k. k. Tabakhauptfabrik in Aussicht genommen. |
| 0·16 | 0·16 | 3·06 | 10·2 | Derselbe | |
| 0·55 | 0·41 | 7·77 | 24·1 | Derselbe | |
| 0·13 | 0·24 | 10·6 | 14·8 | Derselbe | |
| 0·06 | 0·19 | 1·90 | 6·2 | Derselbe | |
| 0·12 | 0·29 | 2·62 | 8·3 | Derselbe | |
| 0·17 | 0·23 | 2·83 | 9·9 | Derselbe | |
| 0·23 | 0·02 | 2·10 | 10·90 | A. Wenzliczke | |

| Bezeichnung des Brunnens | | Die Probe wurde geschöpft | Gehalt in 10.000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name der Strasse, des Platzes etc. | | Chlor | Schwefelsäureanhydrid | Salpetersäureanhydrid | Kalk |
| **Olmütz mit Umgebung** | | | | | | |
| 1 | Spitalskaserne, Nordöstlicher Brunnen | Juni 1879 | 2·41 | 2·61 | 4·54 | 2·45 |
| 2 | Spitalskaserne, Westlicher Brunnen | „ „ | 1·57 | 1·29 | 1·00 | 2.59 |
| 3 | Convictkaserne | „ „ | 7·42 | 4·10 | 5·43 | 7·88 |
| 4 | Fuhrwesentraverse | „ „ | 1·59 | 0·28 | 0·54 | 2·12 |
| 5 | Infanterieschulhauskaserne | „ „ | 2·66 | 1·86 | 9·64 | 4·78 |
| 6 | Kloster Hradisch (Garnisonsspital) | „ „ | 1·44 | 0·70 | 1·38 | 2·72 |
| 7 | Jesuitenkaserne Nro. 1 (Waschwasser) | „ „ | 1·21 | Spuren | 1·39 | 2·30 |
| 8 | Jesuitenkaserne Nro. 2 (Trinkwasser) | „ „ | 1·74 | 0·80 | Spuren | 1·24 |
| 9 | Artillerieschulhauskaserne | „ „ | 0·70 | 0·73 | 1·66 | 1·96 |
| 10 | Wasserkaserne (Marchwasser) | „ „ | 0·10 | Spuren | Spuren | 0·22 |
| 11 | Artillerie-Etablissement, Brunnen Nro. 1 | „ „ | 1·10 | 0·02 | 0·15 | 1.77 |
| 12 | Artillerie-Etablissement, Bastion 12, Brunnen Nro. 2 | „ „ | 0·99 | Spuren | Spuren | 2·03 |
| 13 | Chwalkowitz, Lagerwerk Nro. 2 | Juni 1880 | 0·19 | 0·47 | Spuren | 0·80 |
| 14 | Laska, Lagerwerk Nro. 22 | „ „ | 0·43 | 0·33 | 7·62 | 1·51 |
| 15 | Wisternitzer Redoute | „ 1881 | 0·72 | 1·49 | — | 1·00 |
| **Rohrbach** | | | | | | |
| 1 | Brunnen der Station Rohrbach | Juni 1881 | 0·06 | Spuren | — | 0·78 |
| 2 | Viehtränke | „ „ | 0·06 | 0·03 | 0·26 | 0·82 |
| 3 | Řička-Bach | „ „ | 0·07 | 0·16 | — | 1·01 |
| **Rossitz** | | | | | | |
| 1 | Liebe-Gottes-Grube bei Zbeschau | März 1880 | 0·09 | 6·29 | — | 2·22 |

| Theilen Wassers | | | | Name des Analytikers | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| Magnesia | Organische Substanz | Abdampf-Rückstand | Härtegrade | | |
| **Olmütz mit Umgebung** | | | | | |
| 1·34 | 1·54 | 25·97 | 43·2 | A. Wenzliczke | |
| 0·57 | 0·69 | 13·60 | 31·6 | F. Hrdliczka | |
| 1·48 | 1·49 | 34·43 | 99·5 | A. Wenzliczke | |
| 0·14 | 0·40 | 3·34 | 23·2 | J. Beigl | |
| 1·06 | 1·37 | 25·75 | 62·7 | A. Wenzliczke | |
| 0·15 | 0·70 | 11·16 | 29·4 | M. Hönig | |
| 0·25 | 0·50 | 9·60 | 26·4 | H. Schulz | |
| 0·16 | 0·66 | 4·70 | 14·7 | M. Stejskal | |
| Spuren | 0·96 | 9·15 | 19·6 | K. Hanofsky | |
| Spuren | 1·21 | 0·50 | 2·2 | E. Weis | |
| 0·20 | 0·83 | 8·41 | 20·1 | M. Müller | |
| 0·17 | 0·61 | 8·45 | 22·2 | Derselbe | |
| 0·11 | 0·51 | 2·12 | 9·6 | Worliczek | |
| 0·20 | 0·70 | 5·08 | 17·9 | K. Tollich | |
| Spuren | Spuren | 5·50 | 10·0 | A. Wenzliczke | |
| **Rohrbach** | | | | | |
| 0·06 | 0·27 | 2·75 | 8·6 | A. Wenzliczke | |
| 0·03 | 0·27 | 2·97 | 8·6 | Dr. K. Nachbaur | |
| 0·64 | 0·42 | 3·90 | 19·0 | M. Hönig | |
| **Rossitz** | | | | | |
| 0·97 | 1·21 | 13·65 | 35·8 | | |

| Bezeichnung des Brunnens | | Die Probe wurde geschöpft | Gehalt in 10.000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Name der Strasse, des Platzes etc. | | Chlor | Schwefelsäure-anhydrid | Salpetersäure-anhydrid | Kalk |
| | **Teltsch** | | | | | |
| 1 | Kasernenbrunnen | September 1881 | 0·60 | 0·70 | 0·16 | 1·42 |
| 2 | Grosse Infanterie-Kaserne | „ „ | 0·59 | 0·90 | 1.75 | 2·14 |
| | **Teschen** | | | | | |
| 1 | Erziehungshaus-Kaserne | Juli 1881 | 1·70 | 1·19 | 1·24 | 2·81 |
| 2 | Fliessender Brunnen auf der Schiessstätte | „ „ | 0·72 | 0·70 | 1·90 | 3·22 |
| 3 | Pumpbrunnen neben dem Röhrkasten am alten Markt | „ „ | 2·54 | 0·98 | 2·47 | 3·60 |
| | **Weisskirchen** | | | | | |
| 1 | Hof der Landwehr-Kaserne | Juli 1880 | 0·70 | 0·47 | 0·34 | 1·23 |
| 2 | Reitschulgebäude | „ „ | 0·19 | 0·09 | 0·22 | 0·56 |
| 3 | „ „ | „ „ | 0·39 | 0·27 | Spuren | 0·68 |
| 4 | Zöglingsgebäude | „ „ | 0·28 | 0·22 | Spuren | 1·35 |
| 5 | „ „ | „ „ | 0·36 | Spuren | Spuren | 1·44 |
| 6 | Mittelgebäude | „ „ | 0·64 | 0·13 | Spuren | 1·32 |
| 7 | „ „ | „ „ | 0·45 | 0·06 | 0·46 | 0·91 |
| 8 | Militär-Oberealschule | Juli 1881 | 0·35 | 0·24 | 0·47 | 1·04 |
| 9 | „ „ (Wasserleitung) | „ „ | 0·48 | 0·32 | 0·13 | 1·02 |

| Theilen Wassers | | | | Name des Analytikers | Anmerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| Magnesia | Organische Substanz | Abdampf-Rückstand | Härtegrad | | |
| **Teltsch** | | | | | |
| 0·32 | 0·69 | 5·93 | 18·8 | K. Dittmayer | |
| 0·76 | 0·41 | 9·— | 32·0 | A. Wenzliczke | |
| **Teschen** | | | | | |
| 0·65 | 0·17 | 12·77 | 37·2 | J. Robitschek | |
| 0 37 | 0 51 | 13·03 | 37·5 | K. Dittmayer | |
| 0·96 | 0·26 | 17·90 | 45·6 | A. Wenzliczke | |
| **Weisskirchen** | | | | | |
| 0·22 | 0·68 | 6·91 | 15·3 | M. Stieber | |
| 0·08 | 0·77 | 2·40 | 6·10 | K. Kariof | |
| 0·17 | 1·45 | 2·86 | 9·13 | W. Kinzl | |
| 0·25 | 0.32 | 5·33 | 16·9 | M. Hönig u. K. Kariof | |
| 0·22 | 0·42 | 4·14 | 13 — | Dieselben | |
| 0·13 | 0·96 | 6·04 | 15·1 | K. Kariof | |
| 0·13 | 1·07 | 4·52 | 10·9 | M. Hönig | |
| 0·19 | 0·13 | 3·59 | 13·1 | K. Dittmayer | |
| 0·24 | 0·28 | 4·16 | 13·5 | K. Dittmayer | |

## Jänner 1878. **Teschen.** Brunnenwässer.

| Bezeichnung des Brunnens | | Gehalt in 10.000 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Lage | Organische Substanz | Salpetersäure | Kalk | Kieselerde | Chlor |
| 1 | Ziffer'scher Brunnen am alten Markt | 0·03 | 2·46 | 3·15 | 0·22 | 1·85 |
| 2 | Pukalskischer Brunnen in der tiefen Gasse | — | 2·90 | 2·46 | 0·32 | 1·85 |
| 3 | Brunnen beim Landrecht | | 1·59 | 2·09 | 0·14 | 1·69 |
| 4 | Brunnen beim Röhrkasten, Oberring | 0·06 | 0·60 | 2·58 | 0·17 | 2·28 |
| 5 | Brunnen beim Fleischer Svoboda am Oberthor | 0·05 | 0·86 | 2·73 | 0·19 | 2·08 |
| 6 | Brunnen auf der Freistädter Vorstadt | | 0·13 | 1·69 | 0·09 | 0·44 |
| 7 | Brunnen in der Neustadtgasse von Lamich | | 2·91 | 1·81 | 0·26 | 1·54 |
| 8 | Brunnen am Dreibruderplatz | | 1·29 | 1·82 | 0·20 | 1·65 |
| 9 | Brunnen am Hauptplatz | — | 3·15 | 1·26 | 0·27 | 2·37 |
| 10 | Brunnen beim Röhrkasten am alten Markt | | 4·36 | 1·64 | 0·28 | 3·08 |
| 11 | Brunnen auf der Schiessstätte | | 4·73 | 1·45 | 0·21 | 2·37 |
| 12 | Brunnen in der Bobrekergasse | — | 3·03 | 1·90 | 0·14 | 1·76 |
| 13 | Brunnen im Garten des Hoh | - | 4·87 | 0·95 | 0·13 | 0·72 |
| 14 | Brunnen unterhalb des Anger | | 7·05 | 1·78 | 0·19 | 3·14 |
| 15 | Gollinger'scher Brunnen in der Convictgasse | - | 3·35 | 2·65 | 0·25 | 4·20 |
| 16 | Brunnen beim Bürgerspital | — | 4·98 | 1·53 | 0·13 | 0·72 |
| 17 | Brunnen beim Brosch unterm Schloss | — | Spuren | 1·25 | 0·11 | 0·28 |
| 18 | Röhrkasten am Hauptplatz | — | Spuren | 0·95 | 0·08 | 0·17 |

Jänner 1878. **Teschen.** Brunnenwässer.

Untersucht von Regimentsarzt Dr. Kratschmer, Wien.

| Theilen an | | | | Mikroskopischer Befund des Bodensatzes |
|---|---|---|---|---|
| Schwefelsäure | Magnesia | feste Bestandtheile | Gesammthärte | |
| 0·64 | 0·52 | 14·4 | 38·7 | Zu Nr. 1 bis 6. Derselbe ist in allen 6 Proben, besonders jedoch in Nr. 6 sehr gering, besteht aus Krystallen von kohlensaurem Kalk, vorwiegend Holzfasern, spärlich andere Pflanzenbestandtheile und vereinzelnte niedere Thiere wie Amöba, Paramecien, Actinophrysol. |
| 0·79 | 0·65 | 16·0 | 33·7 | |
| 0·46 | 0·35 | 10·8 | 25·8 | |
| 0·65 | 0·40 | 10·6 | 31·4 | Zu Nr. 7. Sehr spärlicher Bodensatz, schwärzlichgraue Flocken aus Holzfasern mit Tüpfelzellen und sonstigen Pflanzen. Krystalle von kohlensaurem Kalk. |
| 0·57 | 0·23 | 10·8 | 30·5 | Zu Nr. 8. Aeusserst geringfügiger Bodensatz, graue Flöckchen, welche Pflanzenreste und Krystalle von kohlensaurem Kalk einschliessen. |
| 0·32 | 0·28 | 6·0 | 20·8 | Zu Nr. 9. Geringer weisslicher Bodensatz, enthält Krystalle von kohlensaurem Kalk, Pflanzentrümmer, einzelne Amöben und Exemplare von Cyclop. quadricorna. |
| 0·30 | 0·29 | 8·2 | 22·1 | Zu Nr. 10. Spärlicher Bodensatz aus weisslichen Flocken, Krystalle von kohlensaurem Kalk, Holzfasern und andere Pflanzentrümmer. |
| 0·33 | 0·69 | 8·7 | 27·8 | Zu Nr. 11. Bodensatz wie Nr. 10. |
| 0·50 | 1·02 | 10·3 | 26·8 | Zu Nr. 12. Bodensatz wie Nr. 10. |
| 0·79 | 1·56 | 14·9 | 38·2 | Zu Nr. 13. Bodensatz wie Nr. 10. |
| 0·53 | 1·08 | 13·4 | 29·6 | Zu Nr. 14. Bodensatz wie Nr. 10. |
| 0·42 | 0·50 | 8·1 | 26·0 | Zu Nr. 15. Bodensatz wie Nr. 10. |
| 0·24 | 0·18 | 2·9 | 12·0 | Zu Nr. 16. Wenige gelbe Partikelchen, bestehend aus Krystallen von kohlensaurem Kalk, Lehm und Pflanzentrümmern. |
| 0·34 | 0·15 | 4·4 | 19·9 | Zu Nr. 17. Etwas bedeutenderer Bodensatz von der Beschaffenheit jenes von Nr. 16. |
| 0·73 | 1·08 | 10·3 | 41·6 | Zu Nr. 18. Kaum merklicher flockiger Satz aus Pflanzentrümmern bestehend. |
| 0·38 | 0·13 | 5·9 | 17·1 | |
| 0·60 | 0·32 | 4·7 | 17·0 | |
| 0·08 | 0·04 | 3·2 | 10·0 | |

## Juli 1879. Troppau.

| Bezeichnung des Brunnens | | Gehalt in | | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. | Lage | Summa der fixen Stoffe | Chlor | Schwefelsäure |
| 1 | Spitalsbrunnen | 5·34 | 0·23 | 2·05 |
| 2 | Wasserleitungswasser | 1·75 | 0·58 | 0·02 |
| 3 | Wasser aus der Boul'schen Kaserne | 9·02 | 0·61 | 3·33 |

## Kremsier.

| Bezeichnung des Brunnens | | Gehalt in | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Lage | Kaliumoxyd | Natrium-oxyd | Calcium-oxyd | Magnesium-oxyd | Ammoniak | Eisenoxyd und Aluminium-oxyd | Kieselsäure |
| 1 | Brunnen beim Verpflegs-Magazin an der Wohnung des Reserve-Commandanten | 1·02 | 1·59 | 1·93 | 1·55 | Spur | — | 0·03 |
| 2 | Brunnen in der neuen Infanterie-Kaserne (Hof) | 2·12 | 1·16 | 2·17 | 1·28 | 0·03 | — | 0·15 |
| 3 | Brunnen in der Probstei (innere Stadt) | 0·29 | 0·21 | 0·61 | 0·15 | | 0·37 | 0·13 |
| 4 | Brunnen in der Fabriks-Kaserne | 3·91 | 3·16 | 2·75 | 1·84 | | — | 0·12 |

Nr. 1, 2 und 3 sind Juni 1878,

**Von den folgenden 27 Wasserproben**

| Nr. | | Chlor | Nr. | | Chlor |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Quellwasser bei der Mühle (off. Br.) | 0,13 | 7 | Eiserner Pumpbrunnen (Infant.-Kaserne . . . . . . . . | 1,58 |
| 2 | Offener Schöpfbrunnen in der Probstei . . . . . . . . . | 0,14 | 8 | Oberer Brunnen i. d. Verpflegs-Bäckerei . . . . . . . . | 1,99 |
| 3 | Pumpbrunnen b. fürsterzb. Marstall . . . . . . . . . | 1,04 | 9 | Eiserner Pumpbrunnen i. Realschulhof . . . . . . . . | 2,04 |
| 4 | Eiserne Pumpe b. Strassmann (Wassergasse 83) . . . . . . | 1,13 | 10 | Pumpbrunnen in der Mädchenbürgerschule . . . . . . . . | 2,19 |
| 5 | Pumpbrunnen im Piaristencollegium . . . . . . . . . | 1,19 | 11 | Brunnen in der Verpflegsbäckerei an d. Strasse (vorderer) . . | 2,39 |
| 6 | Eiserner Pumpbrunnen (Judengasse, öffentl.) . . . . . . | 1,33 | 12 | Radbrunnen bei Keil Oskol . . | 2,73 |

## Juli 1879. Troppau.

Untersucht von Professor Dr. Theodor Hein.

| 10.000 Theilen an | | | | | Deutsche Grade | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kalk | Magnesia | Nitrate und Nitrite | Ammoniak | Organische Substanzen | Gesammthärte | Bleibende Härte |
| 1·46 | 0·16 | 0·25 | — | 0·01 | 27·3 | 4·8 |
| 0·16 | 0·01 | 0·25 | — | 0·32 | 1·7 | 1·2 |
| 3·98 | 0·58 | 0·32 | — | 0·47 | 69·53 | 5·22 |

## Kremsier.

Untersucht von Professor Raymann.

| 10.000 Theilen an | | | | | | | | Deutsche Grade | | | Zur Oxydation organischer Substanzen nötige Menge | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chlor | Schwefelsäure | Salpetersäure | Salpetrige Säure | freie und halbgebundene Kohlensäure | beim Kochen gelöst bleibendes Calciumoxyd | Beim Kochen gelöst bleibendes Magnesiumoxyd | fester Rückstand bei 150° getrocknet | Gesammthärte | Bleibende Härte | Temporäre | Kaliumpermanganat | Dem entsprechend Sauerstoff |
| 2·39 | 1·46 | 1·80 | Spur | 2·16 | 0·18 | 0·15 | 13·24 | 40·98 | 21·46 | 19·52 | 0·488 | 0·125 |
| 1·66 | 1·26 | 0·38 | 0·18 | 3·77 | 0·03 | 1·06 | 12·98 | 39·58 | 15·14 | 24·44 | 2·03 | 0·52 |
| 0·14 | 0·14 | 0·14 | -- | 0·23 | 0.26 | 0·15 | 2·47 | 8·2 | — | 3·5 | 0·125 | 0·032 |
| 4·50 | 2·49 | 2·08 | 0·02 | 2·40 | 0·28 | 1·78 | 23·41 | 53·2 | 27·7 | 25·5 | 1·7 | 0·43 |

Nr. 4 Juli 1879 untersucht worden.

**wurde allein das Chlor bestimmt.**

| Nr. | | Chlor | Nr. | | Chlor |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | Radbrunnen b. Bielek grosser Wall | 3,24 | 20 | Pumpbrunnen im Schlosshof | 0,66 |
| 14 | Pumpbrunnen b. Kremser Gasthof | 3 15 | 21 | „ b. H. Blažej, Malzgasse | 2,72 |
| 15 | „ eiserner Kubel. gr. Wall | 3,38 | 22 | Radbrunnen b. Mischuretz, n. Ring | 2,78 |
| 16 | Radbrunnen i. d. Fabrikskaserne | 4,49 | 23 | Schiessstätte | 2,84 |
| 17 | Pumpbrunnen b. Spaček, Oskol Nr. 6 | 5,46 | 24 | Radbrunnen in Oskal, öffentl. | 2,88 |
| 18 | „ i. Truppenspital | 6,00 | 25 | Pumpbrunnen bei Brauchbar, Wassergasse | 3,24 |
| 19 | „ b. K. Rösner, neuer Ring 156 | 6,47 | 26 | „ bei Lierl, Rossmarkt | 4,68 |
| | | | 27 | Radbrunnen b. Powondra, n. Ring | 5,07 |

# Die
# Marktmilch Brünns.

Von

**M. Hönig.**

Bei der hohen Bedeutung, welche der Milch als einem der wichtigsten Nahrungsmittel des Menschen zukommt, schien es geboten, da über diesen Gegenstand bisher verlässliche Angaben nicht vorlagen, die Qualität der auf den Markt gelangenden Milch in Brünn auf Grund einer eingehenden chemischen Analyse festzustellen, d. h. zunächst klar zu legen, welche Milchsorten die hier übliche Marktnomenclatur: „Milch und Schmetten" in sich fasst und weiter zu ermitteln, ob diese Milchsorten nicht häufig in verfälschtem Zustande zum Verkaufe gelangen.

Ich habe diese Arbeit auf Anregung meines hochverehrten Lehrers Herrn Professor Dr. Habermann im Wintersemester 1879/80 ausgeführt und die weiter unten verzeichneten Ergebnisse der chemischen Untersuchung beziehen sich auf Proben, die in den Monaten Jänner, Februar und März 1880 periodenweise dem Markte entnommen wurden.

So einfach sich auf den ersten Blick hin die Lösung der oben skizzirten Aufgabe anlässt, so erfordert sie doch unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Reihe von mit grosser Umsicht ausgeführten Vorarbeiten, denn nur auf Grund der Zahlen, welche durch diese erhalten werden, kann, wie gleich gezeigt werden soll, ein verlässlicher Massstab zur Beurtheilung der Marktmilch gewonnen werden.

Die Kuhmilch besitzt nämlich in Bezug auf ihre wichtigsten Bestandtheile eine von den verschiedenartigsten Momenten abhängige, sehr schwankende Zusammensetzung. Als die wesentlichsten, beeinflussenden Faktoren lassen sich folgende aufführen: Die Dauer der Lactation, die Race der Kühe, die Menge und Art der Futtermittel und Fütterung, die Melkzeit und die Jahreszeit. Um nur in Kürze die Art dieses Einflusses zu characterisiren, sei erwähnt, dass die Milch gleich nach dem Kalben, die Colostrummilch, besonders reich an Stickstoffsubstanz (Caseïn und Albumin) ist, während der Gehalt an Fett und

Milchzucker dem der normalen Milch mehr oder weniger gleichkommt; die verschiedenen Racen der Kühe eine vorzugsweise im Gehalt an Wasser, Stickstoffsubstanz und Fett sehr verschiedenartig zusammengesetzte Milch geben; proportional mit dem Gehalt der Nahrung an Stickstoff, sowohl die Menge der Milch, als auch der Gehalt an Trockensubstanz, Caseïn und Fett steigt; ebenso auch der Wassergehalt des Futters von grossem Einfluss sich erweist, indem wasserreiche Futtermittel die Absonderung einer wasserreichen Milch von geringem Gehalt zur Folge haben und umgekehrt. Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass die am Morgen gemolkene Milch am wasserreichsten ist und weniger Caseïn, Fett etc. enthält, als die Mittag- und Abendmilch und dass im Frühjahr bei frischem, üppigen Grünfutter und im Herbst bei dem intensiv nährenden Nachwuchs der Wiesen und Kleefelder, dem früher Gesagten nach, die Milch gehaltreicher sein muss, als im Winter und hohen Sommer.

Am besten werden diese Einflüsse gekennzeichnet durch die nachstehende Tabelle, welche die Grenzwerthe von 300 verschiedenen Milchsorten verzeichnet.

| | Wasser | Caseïn | Albumin | Fett | Milch-Zucker | Salze |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Percent | | | | | |
| Minimum | 80·32 | 1·17 | 0·21 | 1·82 | 3·20 | 0·50 |
| Maximum | 91·50 | 7·40 | 5·04 | 7·09 | 5·67 | 0·87 |
| Mittel | 87·41 | 3·01 | 0·75 | 3·66 | 4·82 | 0·70 |

Den Schwankungen sind also vorzugsweise: Wasser, Caseïn + Albumin und Fett unterworfen; Milchzucker und Salze dagegen erscheinen viel constanter.

Soll daher ein verlässlicher Massstab zur Beurtheilung irgend einer Marktmilch gewonnen werden, so muss zuerst die chemische Zusammensetzung einer, wenn man so sagen darf, Durchschnittsmilch jener Gegend bekannt sein. Es muss demnach die unter entsprechender Controle von verschiedenen Wirthschaftshöfen zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten bezogene Milch analysirt werden und die aus den so erhaltenen Zahlen gezogenen Mittelwerthe können dann erst zur Vergleichung dienen, da sie der Ausdruck sind für die chemische Zusammensetzung einer unter Einfluss aller massgebenden Faktoren gewonnenen Milch.

Glücklicherweise lagen aber zur Zeit, als diese Untersuchungen angestellt werden sollten, die Verhältnisse in Brünn bereits so, dass von der Durchführung der unter anderen Umständen sonst nothwendigen Vorarbeiten Umgang genommen werden konnte. In der im Jahre 1879 von einem Consortium ins Leben gerufenen Molkerei besitzt Brünn ein Institut, das in seinem Producte jeden Moment die Zusammensetzung einer Durchschnittsprobe zu liefern vermag, nachdem in demselben täglich circa 1600 Liter Milch, welche von 10 an verschiedenen Orten der Umgebung Brünns gelegenen Meierhöfen geliefert werden, zur Verarbeitung gelangen.

Demzufolge wurden zuerst von der Brünner Molkerei verschiedene Proben nicht abgerahmter, sogenannter „ganze Milch", von abgerahmter oder „Magermilch" auch „blaue Milch" und von Rahm oder Schmetten I. und II. Qualität vollständig untersucht und gestützt auf das so gewonnene Material dann die Milch von verschiedenen Verkaufsorten der Stadt der Analyse unterzogen.

Was die Ausführung der Milchuntersuchung anlangt, so wurde der in den Handbüchern beschriebene, gewöhnliche Weg für die gewichtsanalytische Bestimmung sämmtlicher Bestandtheile eingehalten, nur in Betreff der Fett-, Trockengehalt- und Salze-(Aschen-)Bestimmung kam eine Modification zur Anwendung, die sich als eine die Operationen wesentlich erleichternde und Zeit ersparende erwies und daher hier besonders hervorgehoben werden soll. Bekanntlich werden bisher zur Ermittlung der oben bezeichneten Bestandtheile 10—20 g Milch mit Sand, Kreide und gebranntem Gyps auf dem Wasserbade zur Trockene eingedampft und der so erhaltene Trockenrückstand dann den weiteren Operationen unterzogen. Bei dieser Art der Gewinnung des Trockenrückstandes macht sich aber der Uebelstand sehr bemerkbar, dass der Rückstand zu einer fest zusammenhängenden, ziemlich harten Masse zusammenbackt, die nur schwierig und in den meisten Fälen nicht ohne Verluste aus dem Trockenschälchen herauszubringen ist. Wendet man aber, wie dies bei der nachfolgenden Untersuchung ausnahmslos geschah, zum Aufsaugen der Milch, statt den vorhin bezeichneten Materialien, ausgeglühten Kieselguhr an, so erhält man einen krümmlichen, leicht zerreiblichen Trockenrückstand, der sich ohne Mühe aus der Schale entfernen lässt und speciell bei der Aschenbestimmung, durch die grosse Oberfläche, die er darbietet, ausserordentlich rasch verbrennt und dadurch die Operation wesentlich abkürzt.

Zur Fettextraction wurde der ausgezeichnet functionirende intermittirende Extractionsapparat von Soxhlet benützt.

Die folgende Tabelle verzeichnet: das specifische Gewicht der ganzen und blauen Milch, bestimmt durch die Quevenne-Müller'sche Milchwage oder Lactodensimeter, den Rahmgehalt in Volumprocenten ermittelt durch das Cremometer von Chevallier und dann den Gehalt an Wasser, Trockensubstanz, Fett, Protein (Caseïn + Albumin) Milchzucker und Salze (Asche) gewichtsanalytisch gefunden und ausgedrückt in Procenten.

Es kann bekanntlich schon auf Grund der drei zuerst angeführten Daten — bei der marktpolizeilichen Milchprüfung geschieht dies ja — eine Beurtheilung der Milch vorgenommen werden, da ganze Milch und Magermilch im reinen Zustande ein ziemlich constantes specifisches Gewicht besitzen; ersteres schwankt zwischen 1·029—1·0335, letzteres, das immer in Folge des entzogenen Fettes höher ist, von 1·0325—1·037. Ferner zeigt gute ganze Milch eine Rahmschicht von 10—14, halb abgerahmte von 6—8 Volumpercenten.

| Nr. | Benennung der Milch | Datum 1880 | Ganze |
|---|---|---|---|
| | | | sp. Gew. |
| 1 | Ganze Milch aus der Molkerei . . . . . . . . | 21/1 | 34·9 |
| 2 | „ „ „ „ „ . . . . . . . . . | 20/1 | 33·55 |
| 3 | „ „ vom Molkereiwagen . . . . . . . . | 1/2 | 34·4 |
| 4 | Magermilch aus der Molkerei . . . . . . . . . | 5/2 | — |
| 5 | „ vom Molkereiwagen . . . . . . . . | 24/3 | — |
| 6 | Rahm I. Qualität aus der Molkerei . . . . . . | 10/3 | 0·920 |
| 7 | „ II. „ „ „ „ . . . . . . . | 4/3 | 26·5 |
| 8 | Ganze Milch aus dem Milchladen Johannesgasse | 22/1 | 34·9 |
| 9 | „ „ „ „ „ „ | 8/2 | 26·6 |
| 10 | „ „ „ „ „ Schwertgasse | 20/2 | 34·5 |
| 11 | „ „ „ „ „ Bahnring | 23/2 | 32·8 |
| 12 | Marktmilch von der Thalgasse . . . . . . . . | 16/2 | 32·3 |
| 13 | „ „ „ Fröhlichergasse . . . . . . | 18/2 | 34·9 |
| 14 | „ „ Gerspitz . . . . . . . . . | 26/2 | 32·1 |
| 15 | Schmetten „ „ Neugasse . . . . . . . . . . | 22/3 | 33·4 |
| 16 | „ „ „ Adlergasse . . . . . . . . . | 20/3 | 32·2 |
| 17 | „ „ „ Jakobsgasse . . . . . . . | 16/3 | 33·— |
| 18 | „ „ „ Altbrünn Privathaus . . . | 18/3 | 29·— |

| Milch Rahm Volum-procente | Blaue Milch sp. Gew. | Wasser | Trocken-Gehalt | Fett | Proteïn | Milch-Zucker | Salze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | P | e | r | c | e | n t |
| 16·— | 37·8 | 85·96 | 14·16 | 5·33 | 4·11 | 4·01 | 0·59 |
| 12·— | 36·— | 85·86 | 14·13 | 4·79 | 4·51 | 4·18 | 0·66 |
| 16·5 | 37·4 | 85·82 | 14·18 | 6·00 | 3·34 | 4·03 | 0·71 |
| — | 37·5 | 88·97 | 11·03 | 1·17 | 4·77 | 4·25 | 0·84 |
| — | 35·7 | 89·20 | 10·80 | 1·38 | 4·32 | 4·34 | 0·76 |
| — | — | 34·10 | 65·90 | 27·43 | — | — | — |
| — | — | 80·93 | 19·07 | 10·53 | — | — | — |
| 16·— | 35·9 | 86·26 | 13·71 | 4·99 | 4·78 | 3·28 | 0·75 |
| 10·5 | 27·6 | 90·42 | 9·58 | 2·15 | 3·47 | 3·66 | 0·30 |
| 12·5 | 36·9 | 87·43 | 12·57 | 3·10 | 4·53 | 4·42 | 0·52 |
| 16·— | 35·— | 86·65 | 13·35 | 4·54 | 4·08 | 4·12 | 0·61 |
| 4·— | 33·9 | 89·47 | 10·53 | 1·83 | 3·94 | 4·16 | 0·60 |
| 5·— | 36·6 | 88·89 | 11·11 | 1·71 | 4·19 | 4·57 | 0·64 |
| 4·— | 32·8 | 89·71 | 10·29 | 1·86 | 4·24 | 3·61 | 0·58 |
| 8·— | 37·2 | 88·39 | 11·61 | 2·51 | — | — | — |
| 14·— | 35·9 | 86·69 | 13·31 | 4·59 | 3·92 | 4·22 | 0·58 |
| 13·— | 36·5 | 87·15 | 12·81 | 3·56 | 4·43 | 4·17 | 0·65 |
| — | — | 82·49 | 17·51 | 9·08 | — | — | — |

Fassen wir nun die vorstehenden Ergebnisse der chemischen Analyse näher ins Auge, so ergibt sich aus den unter Nr. 1, 2, und 3 angeführten Zahlen zunächst, dass die „ganze Milch" der Molkerei, die für uns die Durchschnittsmilch für Brünn repräsentirt, als eine geradezu vorzügliche bezeichnet werden muss, da die Werthe für die einzelnen Bestandtheile mit den früher erwähnten Maximalwerthen für eine gute Milch entweder vollständig zusammenfallen oder ihnen sehr nahe kommen und dass demnach Brünn sich in der erfreulichen Lage befindet über eine sehr gute Milch zu verfügen. Dass dem in der That so ist, beweisen auch die unter Nr. 8, 9, 10 und 11 angeführten analytischen Daten, die sich auf ganze Milch, die verschiedenen anderen Verschleisslocalen der Stadt entnommen wurde, beziehen.

Anders verhält es sich hingegen mit jener Milchgattung, die unter dem Namen „Milch" kurzweg auf den öffentlichen Marktplätzen und von den ambulanten Verkäuferinnen, hierorts Baseln genannt, abgegeben wird. Die darauf bezüglichen Zahlen sind unter Nr. 12, 13, 14 verzeichnet und sie zeigen, zusammengehalten mit den Werthen, die sich (Nr. 4 und 5) auf die „Mager- oder blaue Milch" der Molkerei beziehen, dass wir es in dieser Milchsorte mit einer mehr oder weniger vollständig entrahmten ganzen Milch zu thun haben und diese Milch daher correcterweise den Namen Magermilch zu führen hätte.

Was dagegen auf den Markt unter der Bezeichnung „Schmetten" zum Preise von 15—20 Kreuzer per Liter zum Verkaufe gelangt, siehe Nr. 15, 16 und 17, erweist sich als eine ganze Milch. Auch hier hätte demnach, um Irrthümern vorzubeugen, eine andere, als die jetzt übliche Bezeichnungsweise Platz zu greifen. Nur ausnahmsweise, wenn ein höherer Preis gezahlt wird — per Liter 24 Kreuzer — gelangt Schmetten (Nr. 18) zum Verkauf, welcher einen höheren Fettgehalt, als jener der gewöhnlichen ganzen Milch, aufweist und mit mehr Berechtigung daher diesen Namen führt.

Aus den analytischen Daten ergibt sich ferner, dass mit Ausnahme einer einzigen, zum mindestens sehr zweifelhaft erscheinenden Probe (Nr. 19), keine der untersuchten Milchproben eine Verfälschung mit Wasser zu erleiden hatte, ebensowenig konnte in irgend einem Falle eine der anderen Verfälschungen wie: Zusatz von Stärke und Mehl, Eiweiss, Kochsalz, Gyps, Borax etc., die bezwecken sollen, der mit Wasser verdünnten Milch wieder ein höheres specifisches Gewicht zu geben, constatirt werden.

Nach dieser Richtung hin müssen die Marktverhältnisse als sehr günstige bezeichnet werden.

In einer zweiten Versuchsreihe soll in ähnlicher Weise die Qualität der Marktmilch während der Sommersaison festgestellt werden.

# Versuch
einer
# systematischen Eintheilung
der
## Clavigeriden und Pselaphiden.

Von
**Edm. Reitter,**
in Mödling, bei Wien.

Wer in letzterer Zeit in die Lage kam, einen aus den Tropen stammenden Pselaphiden zu determiniren, dem wird es nicht entgangen sein, dass er sich auf einer Irrfahrt befand, auf der es weder Wege noch Brücken gab. Abgesehen davon, dass gerade innerhalb dieser Familie Gattungs- und Artenbeschreibungen in ganz inconsequenter und zumeist leichtsinniger Weise durchgeführt erscheinen, fehlte es an einem Systeme, in das sich auch die zahlreichen tropischen Formen einreihen liessen.

Seit Aubè's „Revision des Pselaphiens" vom Jahre 1843, der mit Einschluss der ihm bekannten aussereuropäischen Formen und inclusive der Clavigeriden 15 Gattungen kannte, sind bis heute ganze Reihen neuer Gattungen entstanden, welche die Phantasie der Autoren häufig an die unpassendsten Orte placirte und ihnen oft Verwandte zugesellte, mit denen sie nichts gemein hatten. Die Zahl der Gattungen ist bis nun über 100 gestiegen, wovon über die Hälfte sich nicht mehr in den von Aubè und später von Lacordaire gesteckten Rahmen einzwängen lassen. Die Nothwendigkeit hier Hilfe zu schaffen und das System entsprechend der grossen Gattungsvermehrung auszubauen, ist lange vorhanden und dieselbe hat bereits im Jahre 1872 Herrn Dr. Schaufuss veranlasst, einen „Tabellenentwurf zur Bestimmung der Pselaphiden-Gattungen", im Nunquam otiosus, 1872, pg. 243, zu publiciren.

Wenn ich in nachstehender Arbeit einen Versuch bringe, die Clavigeriden und Pselaphiden systematisch einzutheilen und

die angezogene Tabelle ausser Acht lasse, so geschieht dies hauptsächlich desshalb, weil dieselbe augenscheinlich nur zur eigenen Orientirung ver- verfasst wurde.

Vor Allem finde ich, dass die Sch.'sche Tabelle zur Bestimmung der Pselaphiden-Gattungen, zu welchen auch die Clavigeriden gerechnet werden, dadurch zu einseitig ausgefallen ist, dass die Abtheilungen nach der Anzahl der Fühlerglieder, die Gruppen auf die Form und Zahl der Klauen, die Gattungen dagegen in erster Linie nach der Form des Endgliedes der Maxillartasten begrenzt und eingereiht warden. Durch diese Einseitigkeit verliert die Tabelle einen systematischen Werth. Echte Pselaphidenformen werden in die Clavigeriden, also einer zweiten, von der ersten sehr gut geschiedenen Familie, eingekeilt, (*Goniastes Metopioides* etc.) und zwar nur deshalb, weil diese Gattungen zufällig auch 5—6gliederige Fühler besitzen. Eine Abtheilung: Articerini mit 1gliedrigen Fühlern, kann es nicht geben, da es überhaupt weder einen Pselaphiden noch Clavigeriden geben dürfte, der nur eingliederige Fühler besässe; die Angabe der eingliederigen Fühler bei Dalman's *Articeros* beruht auf einem Irrthume. *Amaurops* steht unter den Gattungen mit einer Klaue und *Centrophthalmus* unter solchen mit zwei ungleichen Klauen. Echte Euplectinen, die sich schon durch ihren linearen Körper auszeichnen, sind in allen Abtheilungen zerstreut vertreten und die Stellung der einzelnen Gattungen an die heterogensten Elemente gerückt worden; z. B.: *Rhexius* und *Amaurops*, *Pselaphus* und *Panaphantus*, *Bryaxis* und *Trimium*, *Metopias* und *Faculus* (= *Machaerites*), *Centrophthalmus* und *Trichonyx* sind Nachbarn.

In weit gelungenerer Weise hat de Saulcy in seinen: „Species des Paus. Claviger. Pselaph. et Scydmaen." Metz, 1874, seine Uebersicht der Pselaphiden-Gattungen geliefert, die leider nur die europäischen Formen mit 25 Gattungen umfasst und an der ich nur zwei Schwächen gefunden habe, nämlich, dass die Gattung *Faronus* wegen ihrer 2 gleichen Klauen unter die Ctenistini eingereiht wurde, und dass seine dritte Abtheilung, Gattungen mit einer Klaue, eigentlich nur allein durch den Habitus in 2 Gruppen gespalten wird, die sich durch Zwischenformen verwischen können. In meinen kürzlich erschienenen „Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren," Heft V. (Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1881), enthaltend die *Pausidae*, *Pselaphidae*, *Clavigeridae* und *Scydmaenidae*, habe ich leider noch den ersten Fehler, den ich bei Saulcy's verdienstvoller Arbeit erwähnt habe, unverändert mit übernommen. Ich war mir zwar schon zur Zeit der Verfassung meiner Bestimmungstabellen bewusst, dass die Stellung von *Faronus*

eigentlich neben *Trichonyx* und mit dieser bei *Euplectus* richtiger wäre; da es mir aber, trotz der von Le Conte gegebenen Winke (Class. of. N. Amer. Col. 1861, pg. 56), welche für unsere Formen nicht angewendet werden können, wie ich später auseinander zu setzen mir gestatte, nicht gelungen ist, die Euplectini von den andern Gruppen durch gewichtige Momente zu scheiden, und mir die lineare Körperform allein, ohne weiterer Begründung dazu nicht berechtigt schien, so musste ich mich fügen, die Saulcy'sche, sonst vortreffliche Eintheilung zu acceptiren. Dass ich diesen Fehlgriff nur mit Widerstreben ausgeführt hatte, habe ich bei Einreichung meiner Arbeit in der Versammlung der k. k. zool. bot. Ges. am 6. Juni 1881, in meiner diesen Artikel betreffenden Rede betont.

Eine systematische Eintheilung der nordamerikanischen Pselaphiden lieferte endlich noch Leconte a. a. O. im Jahre 1861, die sich durch Selbstständigkeit recht vortheilhaft auszeichnet. Der Autor trennt die ihm zur Zeit bekannten 15 Gattungen in 2 Abtheilungen u. z.:

Hinterhüften quer, nicht vorragend, nicht aneinanderstossend: *Pselaphini.*

Hinterhüften conisch, vorragend, aneinanderstossend: *Euplectini.*

Wenn man unsere europäischen und weitere exotischen Formen auf diese Merkmale prüft, so findet man, dass die Euplectinen wieder die gefährliche Klippe bilden, an der dieser systematische Versuch scheitern musste. Wir haben Gattungen der letzten Abtheilung mit genäherten, aber nicht vorragenden Hüften und solche mit abgerückten, vorragenden oder einfachen Hüften. Aus demselben Grunde wurde die alte Gattung *Trimium* in *Trimium*, *Zibus* und *Philus* von de Saulcy gespalten. In der Begrenzung der Gruppen und Gattungen hat sich Le Conte der Aubé'schen Eintheilung angeschlossen.

Eine weitere Tabelle der nordamerikanischen Pselaphiden lieferte auch, wenige Jahre später, Brendel, die aber in systematischer Ausführung mit jener von Leconte identisch ist.

Zu den Clavigeriden- und Pselaphiden-Gattungen haben nachfolgende 27 Autoren Beiträge geliefert:

1790. **Preissler,** beschrieb *Claviger.*

1792. **Herbst,** errichtete die Gattung *Pselaphus.*

1807. **Latreille,** begründete *Chennium.*

1816. **Reichenbach,** stellte *Ctenistes* auf.

1817. **Leach,** begründete: *Tychus*, *Arcopagus*, *Bythinus* und *Euplectus.*

1825. **Dalman,** hat die Gattung *Articeros* aufgestellt.

1832. **Gory,** beschreibt die Gattung *Metopias*.

1833. **Aubè,** stellte mehrere Gattungen auf und begründete das Fundament unseres Systems, welches zum Theile noch heute massgebend bleibt. Seine Beschreibungen zeichneten sich durch Kürze und Prägnanz auf vortheilhafte Weise aus.

1839. **Schmidt,** beschrieb *Centrophthalmus* und *Mestogaster*.

1845. **Chaudoir,** errichtete auf *Psel. sulcicollis* die Gattung *Trichonyx*.

1879. **v. Heyden,** beschrieb *Centrotoma*.

1850. **Leconte,** errichtete einige Gattungen für nordamerikanische Formen und weitere im Jahre 1861.

1851. **v. Motschulsky,** benannte seine ersten Pselaphiden-Gattungen, die jedoch zum grössten Theile als nicht beschrieben zu betrachten sind. Bei allen diesen Gattungen sind die wenigen Angaben, welche bereits Aubè als durchaus nothwendig betont hat, nicht berücksichtigt worden; so z. B. ist nichts über die Stellung der Fühler, oder über die Zahl der Klauen gesagt. Vier Fünftel seiner Gattungen sind durch wenige vergleichende Angaben, meist nur durch wenige Worte begründet. Da zur Zeit, als M. seine Gattungen benannte, ein System schon existirte, das ihm, wie aus seinen Arbeiten hervorgeht, auch bekannt war, so musste er sich, im Interesse der Wissenschaft auch für verpflichtet halten, diejenigen Merkmale nicht mit Schweigen zu übergehen, welche zur Begründung einer Gattung unerlässlich waren und es heute noch sind. An mehreren Orten führt M. an, dass ihn Mangel an Material nicht gestattet habe, eine nähere Prüfung der kleinen Theile seiner Thiere vorzunehmen. In diesem Falle sollte aber entweder die Aufstellung einer solchen fragmentarischen Gattung unterbleiben, oder bis zur Erlangung eines hinreichenden Materiales verschoben werden. Da jedoch M. bei keiner Gattung diese Angaben gebracht hat, obgleich mehrere authentische Vertreter aus seinen Händen in die Sammlungen übergegangen sind und da eine nachträgliche Ergänzung der mangelnden Daten nirgends stattfand, so ist wohl die Annahme eine berechtigte, dass er die fehlenden mühsamen Untersuchungen aus Bequemlichkeit zu machen nicht geneigt war.

Diejenigen seiner Gattungen, welche wie jene im Bull. Mosc. 1863 etwas ausführlicher gehalten sind, dann solche,

zu welchen, wenn auch nur eine schlechte Abbildung beigegeben wurde, und endlich jene seiner Erstlingsgattungen im Bull. Mosc. 1851, welche wenigstens einige Anhaltspunkte zu ihrem Errathen gewähren, habe ich als beschrieben betrachtet; dagegen solche, die nur durch wenige vergleichende Worte eingeführt wurden und keinen Anhalt zu ihrem Erkennen bieten, als *nomen in litteris* angesehen. Diese letzteren erscheinen in meiner Tabelle zwar aufgeführt, sind aber durch kleineren Druck kenntlich gemacht worden und dürften zumeist, wie nach den Paar dürren Worten zu erwarten stand, am unrichtigen Orte untergebracht sein, mich aber deshalb kein Verschulden treffen kann.

1855. **Ludw. Miller**, errichtete die Gattung *Machaerites.*

1858. **v. Kiesenwetter**, die Gattung *Panaphantus.*

1859. **Walker**, beschrieb Gattung *Pselaphanax*, die aber sicher nicht zu den Pselaphiden gehört und deshalb übergangen wird. Sie schliesst sich, vermöge der wenigen darauf verwendeten Worte seinen weiteren Arbeiten würdig an.

1861. **Thomson**, stellte mehrere Genera auf, wovon aber nur *Bibloporus* haltbar sein dürfte.

1863. **Fairmaire**, creirte *Camaldus* (= *Centrophthalmus* Schm.) und 1855 *Amaurops.*

1863. **King**, errichtete mehrere Gattungen für australische Formen, wovon man mehrere, jedoch mit Unrecht, eingezogen hatte.

1864. **Schaum**, schuf *Enoptostomus.*

1865. **Brendel**, die Gattung *Decarthron;* im Jahre 1866: *Fustiger.*

1870. **Westwood**, errichtete zahlreiche Genera, die er auch später im Thesaurus Oxfort. abbilden liess. Die kurzen Beschreibungen sind so vorzüglich gehalten, dass sie in dieser Familie als wahre Muster angesehen werden können.

1872. **Schaufuss**, entwarf seine Bestimmungstabelle, die zahlreiche neue Genera enthält und über die ich schon Eingangs gesprochen habe. Viele der neuen Gattungen werden in meiner Arbeit, ohne mein Verschulden, am unrichtigen Orte stehen und neuer Ergänzung bedürfen.

1874. **Sharp**, errichtete mehrere Gattungen auf japanische und australische Arten.

1874. **de Saulcy**, lieferte eine sehr brauchbare Uebersicht der europäischen Gattungen im weiteren Sinne, mit Skizzirung mehrerer neuer.

1877. **Raffray**, schuf einige Genera auf sehr ausgezeichnete Arten aus Abyssinien und Zanzibar.

1878. **Reitter**, stellte die Gattung *Scotoplectus* auf und lieferte im Jahre 1881 eine Revision der Pselaphiden in den Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren, Heft V.

Nachfolgende Arbeit wird viele Mängel aufweisen, was bei dem Umstande, als ich zahlreiche Gattungen nicht in natura kenne und die betreffenden Beschreibungen sich der Mehrzahl nach als ungenügend herausstellen, nicht anders zu erwarten steht. Es soll dadurch gleichzeitig angedeutet werden, in welcher Richtung künftige Neubeschreibungen zu vervollständigen sind. Möge sie ferner Anlass geben, zweifelhafte Genera durch die Besitzer der Typen an ihren richtigen Platz zu bringen und möge recht bald eine andere, bessere diesem mühevollen Versuche nachfolgen.

# I. Specieller Theil.

Die fortlaufenden Zahlen hinter dem Gattungsnamen beziehen sich auf die Gattungen im bibliographisch-synonymischen Theile.

## Clavigeridae.

*(Antennae validae, 2—6 articulatae, articulo primo subobtecto, ultimo truncato. Palpi vix perspicui, uniarticulati, obsoleti. Caput cylindricum. Elytra brevia. Abdomen corneum, segmentis tribus primis conspicuis dorsalibus connatis. Tarsi triarticulati, articulis duobus primis abbreviatis, articulo ultimo maximo, unguiculo singulo).*

A. Mit Augen:

Fühler zweigliederig: . . . . . . . . . . . ***Articeros.*** 1
„ dreigliederig: . . . . . . . . . . . . . ***Fustiger.*** 2
„ viergliederig: . . . . . . . . . . ***Clavigerodes.*** 3
„ fünfgliederig: . . . . . . . . . . ***Clavigeropsis.*** 4

B. Ohne Augen;

Fühler sechsgliederig: . . . . . . . . . . . . ***Claviger.*** 5
„ dreigliederig: . . . . . . . . . . . . . ***Adranes.*** 6

# Pselaphidae.

*(Antennae 5—11articulatae, articulo primo haud obtecto, ultimo vix truncato. Palpi maxillares 3—4, rarissime 1—2articulati, distincti. Elytra brevia. Abdomen segmentis sex aut septem, rarissime binis compositum. Tarsi tri-, rarissime biarticulati, articulo primo abbreviato, uni-aut biunguiculati).*

## Uebersicht der Abtheilungen.

A. Bauch aus zwei Segmenten bestehend: . . . . . **I. Cyathigerini.**

B. Bauch aus 6, scheinbar jedoch aus 5 Segmenten bestehend, weil das erste rudimentär und kaum sichtbar ist. Hinterhüften fast immer von einander entfernt.*)

a. Tarsen mit 2 gleichen Klauen: . . . . . . . . **II. Ctenistini.**

b. Tarsen mit 2 ungleichen Klauen. Abdomen an den Seiten nicht aufgebogen: . . . . . . . . . . . . . **III. Batrisini.**

c. Tarsen nur mit einer Klaue. Fühler von einander abgerückt: . . . . . . . . . . . . . . . . **IV. Bryaxini.**

C. Bauch aus 6 oder 7 Segmenten bestehend, das erste Basalsegment deutlich.

a. Kopf vom Stirnrande zum Clypeus steil abfallend, die untere Parthie des Kopfes verdickt und nach vorn schnauzenförmig ausgezogen. Kiefertaster meistens gross, am Vorderrande des grossen Mundes vortretend. Körper breit, nach vorn zugespitzt; Tarsen mit einer Klaue: **V. Pselaphini.**

b. Kopf einfach, Unterseite desselben flach, nach vorn nicht verlängert; Mund klein, breit; Kiefertaster klein und kurz, an den Seiten, aus den Winkeln der Kehle vortretend. Körper linear . . . . . . . . . . **VI. Euplectini.**

## I. Abtheilung: Cyathigerini.

Fühler gerade, 7gliederig, das letzte immer ausgehöhlt; Taster 3gliederig, das letzte Glied lang cylindrisch, am Ende abgestutzt, Tarsen mit einer Klaue: . . . **Cyathiger.** 1

## II. Abtheilung: Ctenistini.

### Uebersicht der Gruppen:

A. Seitenränder des Clypeus hornartig verlängert: . **1. Chennides.**

---

*) Nur bei *Epicaris* sind sie genähert.

B. Seitenränder des Clypeus einfach, nicht eckig vortretend.

a. Behaarung des Körpers aus sehr kurzen, anliegenden, schüppchenartigen Börstchen bestehend: . . . . **2. Ctenistides.**

b. Behaarung des Körpers einfach, fein haarförmig, gewöhnlich mehr oder minder geneigt, selten anliegend: . . **3. Tyrides.**

## 1. Gruppe: Chenniides.

A. Taster dreigliederig, seitlich ohne spitzigen Anhängseln

***Chennium.*** 2

B. Taster viergliederig, die letzten 2—3 Glieder mit spitzigen Anhängseln.

a. 3 Tasterglieder seitlich mit spitzigen Anhängseln; Seitenzahn des Clypeus gross, kegelförmig, nach aussen vortretend, Fühler mit 2 etwas dickeren Basalgliedern, Flügeldecken an der Spitze einfach abgestutzt, Hinterhüften von einander abgerückt, Trochanteren der Mittelbeine verlängert: . . . . . . . . . . ***Centrotoma.*** 3

b. 2 Tasterglieder seitlich mit spitzigen Anhängseln; Seitenzahn des Clypeus klein, spitzig, nach vor- und abwärts gerichtet, Fühler mit allmählig grösser werdenden ovalen Gliedern, die Basalglieder klein; Flügeldecken an der Spitze neben der Nath lappig vorgezogen; Hinterhüften einander genähert, alle Trochanteren verlängert: ***Epicaris.*** 4

## 2. Gruppe: Ctenistides.

A. Taster aussen mit spitzigen Anhängseln.

a. Drei Palpenglieder mit spitzigen Anhängseln.

Kopf und Halsschild unten schräg abgeschnitten, ersterer geneigt . . . . . . . . . . . . . . . ***Desimia.*** 5

Kopf gerade vorgestreckt, nach unten ballenförmig erweitert:

***Ctenistes.*** 6

b. Zwei Palpenglieder mit spitzigen Anhängseln.

Abdomen ohne Rippen.

Halsschild ohne Kiele, Rückensegmente einfach:

***Enoptostomus.*** 7

Halsschild ohne Kiele, die zwei letzten Rückensegmente an der Spitze in der Mitte zu einem spitzigen Tuberkel aufgebogen: . . . . . . . . . . . . ***Glyptosoma.*** 8

Halsschild mit zwei feinen Kielen: . . . . ***Hybocephalus.*** 9

Abdomen mit Rippen: . . . . . . . . . . ***Tmesiphorus.*** 10

B. Taster aussen ohne spitzigen Anhängseln.

a. Abdomen mit Rippen, vorletztes Glied der Taster dreieckig.

Letztes Glied der Taster mit einem Ausschnitte wie bei *Tmesiphorus*: . . . . . . . . . . . . **Syntectodes.** *11*

Letztes Glied der Taster einfach oval, Abdomen mit sehr feinen, abgekürzten Rippen: . . . . . . . . . . . **Cedius.** *12*

b. Abdomen ohne Rippen.

Palpen wie bei *Pselaphus*, sehr lang, letztes Glied lang, an der Wurzel dünn, an der Spitze keulenförmig, Flügeldecken mit feinen Rippen: . . . . . . . . **Odontalgus.** *13*

Letztes Glied der Palpen keulenförmig, immer an den Seiten des vorhergehenden, grösseren eingefügt; Flügeldecken ohne Rippen, Fühler mit dreigliederiger Keule: . . . **Narcodes.** *14*

Die beiden letzten Glieder der Palpen sehr stark quer, zwei astförmige Fortsätze bildend: . . . . . . . **Ceophyllus.** *15*

Letztes Glied der Palpen spindelförmig, oder eiförmig und zugespitzt, das vorhergehende klein.

Stirnhöcker nicht getheilt, Fühler von ausserordentlicher Dicke: . . . . . . . . . . . . **Ephimia.** *16*

Stirnhöcker durch eine Längsfurche getheilt.

Halsschild mit drei Basalgrübchen, Flügeldecken mit einem Dorsalstreifen, Fühler mit dreigliederiger Keule, Trochanteren der Vorder- und Mittelbeine gezähnt: . . . . . . . **Lasinus.** *17*

Halsschild ohne Grübchen, Flügeldecken mit einer abgekürzten Dorsalrippe, Fühler mit 7 kurzen Basal- und 4 grossen, langen Endgliedern. Kopf breiter als das Halsschild; Körper gross, *Euplectus*-ähnlich: . . . . . . . . **Ryxabis.** *18*

### 3. Gruppe: Tyrides.

A. Fühler einander genähert.

a. Palpen nur dreigliederig.

Palpen von normaler Länge, letztes Glied messerförmig. Augen nierenförmig, letztes Glied der Fühler breit, kugelig, Abdominalringe gleich lang, schmal gerandet, alle mit einer Längsrinne. Tarsen zweigliederig: (?) . . **Somatopion.** *19*

Palpen sehr lang, die beiden ersten gegen die Spitze verdickt, das letzte lang, gegen die Spitze birnförmig mit zu-

gespitztem Ende. Fühler mit 4gliederiger, sehr langer Keule; Füsse dreigliederig: . . . . . . . . . **Enantius.** 20

b. Palpen 4gliederig, mit sehr kleinem Wurzelgliede.

Letztes Glied der Palpen gegen die Spitze, sowie die beiden ähnlichen vorhergehenden, keulenförmig, an *Pselaphus* erinnernd; Halsschild mit 3 Basalgrübchen; Flügeldecken mit abgekürzten Dorsalstreifen; Fühler des ♀ mit 3, des ♂ mit 5gliederiger Keule: . . . . . . . . . . **Aplodea.** 21

Letztes Glied der Palpen pfriemenförmig, viel kleiner als das vorletzte;

Dieses seitlich am dritten angefügt, Fühler mit 4 grösseren Endgliedern: . . **Centrophthalmus.** 22

Dieses gerade vorgestreckt, sehr klein, Fühler mit 3 grösseren Endgliedern: . . . . . **Subulipalpus.** 23

Letztes Glied der Palpen cylindrisch, lang,

Das vorhergehende fast halb so lang als das letzte, Fühler mit 3gliederiger Keule: . . . . . **Marellus.** 24

Das vorhergehende sehr klein, letztes Glied der Fühler sehr verdickt, kugelig: . . . . . . . **Cercocerus.** 25

Letztes Glied der Palpen schwach beilförmig, oder fast eiförmig, gross und dick, innen an der Spitze ausgehöhlt.

Erstes Rückensegmet in der Mitte ohne Fältchen.

Nur das erste sichtbare Rückensegment schmal und fein gerandet, letztes Glied der Fühler gross, kugelförmig: . . . . . . . . . . . . . **Apharus.** 26

Abdomen breit gerandet und aufgebogen: . **Hamotus.** 27

Palpen lang, letztes Glied lang oval, am Ende zugespitzt: **Rytus.** 28

Letztes Glied der Palpen eiförmig.

Halsschild mit Basalquerfurche, erstes sichtbares Rückensegment mit einem Längsfältchen in der Mitte: **Tyrus.** 29

Halsschild ohne Basalquerfurche, vorne mit einer abgekürzten Längsfurche: . . . . . **Pselaphodes.** 30

Letztes Glied der Palpen kurz, ähnlich wie bei *Chennium*, (?!) die zwei letzten Glieder der Fühlerkeule gross und breit; Halsschild wie bei *Euplectus*: . . . . . . . . . . . . **Micochelia.** 31

B. Fühler von einander abgerückt.

Letztes Glied der Palpen eiförmig, Kopf mit Schläfen hinter den Augen: . . . . . . . . . . . . . **Tyropsis.** 32

Letztes Glied der Palpen oval, Kopf ohne Schläfen hinter den Augen: . . . . . . . . . . . . . . . . **Durbos.** 33

Letztes Glied der Palpen wahrscheinlich spindelförmig. Körper kurz und breit, leicht niedergedrückt, Halsschild an der Basis uneben, Flügeldecken ohne Dorsalstreifen: **Morana.** 34

## III. Abtheilung: Batrisini.

A. Fühler einander stark genähert.

Fühler kurz, dick und gerade, mit 4gliederiger Keule. Behaarung kurz, anliegend, schüppchenartig wie bei den *Ctenistini.* Palpen klein und dünn, letztes Glied oval, die beiden letzten aussen mit einem haarförmigen Anhängsel:

**Stipesa.** 35

Fühler schlank, gekniet, mit langem Wurzelgliede, 11gliederig:

**Metopias.** 36

B. Fühler von einander abgerückt, gerade.

a. Kopf an den Seiten mit einem kleinen spitzigen Zähnchen.

Ohne Augen, Hinterschienen ohne Endsporn: . **Amaurops.** 37

Mit sehr kleinen, rudimentären Augen, Hinterschienen mit feinem Endsporne: . . . . . . . . . . **Amicrops.** 38

b. Kopf an den Seiten unbewehrt, mit Augen.

α Hinterhüften von einander entfernt.

* Halsschild mit Basalquerfurche.

Abdomen lang, von normaler Grösse.

Seiten des Abdomens mit scharfer Randkante, gegen das Ende zugespitzt, die Mitte der ganzen Länge nach mit einem durchlaufenden Längskiele; Endglied der Palpen lang, peitschenförmig, geschwungen; Fühler ohne Keule, Halsschild mit drei durch eine Querfurche verbundenen Grübchen, Flügeldecken mit sehr kurzem Dorsalstreifen; Klauen in Länge und Stärke wenig verschieden: . . . . **Conodontus.** 39

Höchstens das erste Rückensegment mit scharfer Seitenrandkante.

Drittes Fühlerglied verdickt, letztes Glied der Palpen spindelförmig, Halsschild ohne Längsfurche, die Seiten mit einem Dörnchen be-

waffnet; erstes Rückensegment in der Mitte mit einem kurzen Längsfältchen: . *Cliarthrus*. 40
Drittes Fühlerglied einfach, letztes Glied der Palpen spindelförmig oder verkehrt eiförmig: *Batrisus*. 41
Abdomen äusserst kurz, seitlich ungerandet, Flügeldecken sehr lang, bauchig, Palpen gross und dünn, letztes Glied lang, geschwungen, spindelförmig, Halsschild konisch, Basalquerfurche jederseits mit einem Grübchen: . . *Phalepsus*. 42
** Halsschild ohne Furchen, gerundet, erstes sichtbares Rückensegment von ausserordentlicher Länge, plattenförmig, so lang als alle andern zusammen, letztes Glied der Palpen spindelförmig.
Halsschild mit 3 sehr kleinen Basalgrübchen, Flügeldecken mit feinem Naht- und fehlendem Dorsalstreifen, erstes sichtbares Rückensegment mit 2 langen Längsfältchen, erstes Flügelglied ohne Zahn: . . . . . . . . . *Batraxis*. 43
Halsschild jederseits mit einem Grübchen, Flügeldecken ohne Naht- und Dorsalstreifen, erstes sichtbares Rückensegment ohne (?) Längsfältchen, erstes Fühlerglied verbreitert und nach aussen gezähnt: . . . . . . . . . *Diroptrus*. 44
β Hinterhüften einander genähert.
Endglied der Palpen klein, ei- oder spindelförmig, Hinterrand des Kopfes aufgebogen, zweizackig, Halsschild an den Seiten mit einem grossen, und auf der Scheibe jederseits mit 2 kleinen Zähnen, oben mit einer Längsrinne, ohne Basalquerfurche, Flügeldecken mit ganzem Naht- und 2 abgekürzten Rückenstreifen: . . . . . . . . *Panaphysis*. 45

## IV. Abtheilung: Bryaxini.

Umfasst zwei Gruppen:

Fühler 5—11gliederig, gekniet: . . . . . . . 1. **Goniacerides.**
Fühler 10—11gliederig, gerade: . . . . . . . . 2. **Bryaxides.**

### 1. Gruppe: Goniacerides.

A. Hinterleib ungerandet.
a. Fühler 5gliederig, Glied 3 an der Basis eingeschnürt, Flügeldecken gross, kugelig, Abdomen sehr kurz, wenig sichtbar, Palpen viergliederig, das letzte Glied an der Spitze mit einem Tuberkel: . . *Goniacerus*. 46

b. Fühler 6gliederig, letztes Glied grösser, innen ausgehöhlt, Abdomen von normaler Form und Grösse; Palpen dreigliederig: . . . . **Listriophorus.** 47

B. Hinterleib gerandet:

a. Fühler 8gliederig mit grossem Endgliede, Halsschild an den Seiten mit einer Längs- und an der Basis mit einer Querfurche, die Mittelrinne fehlt; erstes sichtbares Rückensegment in der Mitte mit Basalquerfurche: . . . . . . . . . . . . **Simus.** 48

b. Fühler 11gliederig, mit 4 grösseren Endgliedern; Halsschild vor der Basis mit 3 durch eine gebuchtete Querfurche verbundenen Grübchen und mit einer Längsrinne in der Mitte; die Seitenfurchen fehlen; Abdomen in der Mitte sehr schwach der Länge nach gekielt: . . . . . . . . . . **Ogmocerus.** 49

## 2. Gruppe: Bryaxides.

A. Endglied der Palpen lang, schwertförmig: . . **Tribatus.** 50

B. Endglied der Palpen gross, dick, unregelmässig, aussen schwach, innen stark ausgeschnitten und gezahnt. Halsschild jederseits mit einem Grübchen. Erstes Abdominalsegment verlängert mit 2 Basalstrichelchen: . . **Berlara.** 51

C. Endglied der Palpen spindelförmig, aussen an der Spitze tief ausgeschnitten, das vorletzte dreieckig. Halsschild ohne Grübchen: . . . . . . . . . . . . **Berdura.** 52

D. Endglied der Palpen klein, eiförmig, oder kurz spindelförmig, selten schwach beilförmig.

a. Die ersten 3 sichtbaren Rückensegmente gerandet und fast immer aufgebogen, Endglied der Palpen spindelförmig oder oval.

† Fühler in beiden Geschlechtern 10gliederig.

Erstes Rückensegment gross, plattenförmig, mit langen Dorsalstricheln. Halsschild mit 3 Grübchen: Flügeldecken mit Dorsalstreifen, Körper ziemlich lang behaart: **Decarthron.** 53

†† Fühler 11gliederig, selten beim ♂ scheinbar 10gliederig.

* Flügeldecken mit Dorsalstreifen; erstes sichtbares Segment deutlich länger als die folgenden.

○ Der umgeschlagene Rand der Flügeldecken ohne Sublateralfurche.

Die 3 Basalgrübchen des Halsschildes stehen frei, Abdomen ohne Basalgrube.

Erstes Fühlerglied einfach, wenig länger als breit: ***Bryaxis.*** 54

Erstes Fühlerglied stark verlängert, die innere Apicalecke zahnartig vortretend, das zweite an der Aussenecke des ersten eingefügt: . . . . . . . . . . . ***Briara.*** 55

Halsschild mit Basalquerfurche, das Mittelgrübchen fehlt; Abdomen zwischen den Dorsalstrichelchen mit einem Basalgrübchen: . . . . . . . . . . . . . . ***Acamaldes.*** 56

○○ Der umgeschlagene Rand der Flügeldecken mit einer Sublateralfurche; die 3 Grübchen des Halsschildes durch eine Querfurche verbunden. Spitzenrand der Flügeldecken in der Mitte beim ♂ mit einem lappenförmigem, häufig häutigem Anhange: . . . ***Rybaxis.*** 57

** Flügeldecken ohne Dorsalstreifen.

1.) Flügeldecken mit Nahtstreifen.

Erstes sichtbares Rückensegment wenig länger als eines der folgenden. Körper mehr oder weniger behaart.

Flügeldecken an der Basis mit 4 kleinen Grübchen, Fühler in beiden Geschlechtern 11gliederig, Halsschild jederseits an der Basis mit einem Grübchen. Die fein gerandeten Seiten des Abdomens aufgebogen: . . . . . . . . . . . . . ***Xybaris.*** 58

Flügeldecken an der Basis ohne Grübchen, letztes Glied der Fühler beim ♂ oft mit dem 10. verwachsen, scheinbar 10gliederig. Halsschild ohne Grübchen, die fein gerandeten Seiten des Abdomens aufgebogen: . . . . . . . . . . . ***Eupines.*** 59

Flügeldecken mit schwacher Basalimpression, Fühler 11gliederig, Keule eingliederig, Halsschild mit feiner Basalquerfurche und jederseits mit einem Basalgrübchen, Abdomen fein gerandet: ***Eutrichites.*** 60

Erstes sichtbares Rückensegment stark verlängert und die Seiten sehr schmal gerandet.

Körper sehr fein behaart, Basis der Flügeldecken ohne Grübchen: . . . . . ***Scalenarthrus.*** 61

Körper kahl, Flügeldecken mit einem Grübchen im Nahtstreifen und einer Grube neben den Schultern an der Basis, Glied 9 und 10 der Fühler stark quer, 11 gross, lang eiförmig: . . . ***Eupsenius.*** *62*

2.) Flügeldecken ohne Naht- und Dorsalstreifen.

Halsschild ohne Grübchen, mit einer schwachen Basalquerfurche, Seiten des Abdomens fein gerandet, das erste Segment länger: . . . . . . . . . . . ***Pselaptus.*** *63*

b. Nur das erste sichtbare Rückensegment sehr schwach gerandet.

Fühler 10gliederig, die Rückensegmente fast von gleicher Länge, Endglied der Palpen nach innen schwach beilförmig, zugespitzt, Halsschild quer, vorn doppelbuchtig, mit rechtwinkeligen Vorder- und abgerundeten Hinterwinkeln, vor der Basis mit gebogener Querfurche. Flügeldecken ohne Naht- und Rückenstreifen: . . . . . . . . . . . . ***Sunorfa.*** *64*

Fühler 11gliederig; Endglied der Palpen zugespitzt, schwach beilförmig; Halsschild mit tiefer Basalquerfurche, jederseits in ein Grübchen einmündend; Flügeldecken ohne Dorsalstreifen: . . . . . . . . . . . . . . ***Batrybraxis.*** *65*

c. Hinterleib seitlich vollkommen ungerandet; Fühler 11gliederig.

× Flügeldecken mit ganzem Nahtstreifen und einem länglichen Basaleindruck in der Mitte.

Erstes Rückensegment verlängert, jederseits mit einem feinen Basalfältchen und mit 2 kleinen in der Mitte oder daselbst grübchenartig quervertieft. Halsschild mit oder ohne Basalgrübchen: . . . . . . . . . . ***Batrisomorpha.*** *66*

×× Flügeldecken mit ganzem Naht- und 2—3 länglichen Basaleindrücken.

Abdomen stielrund, ungerandet, die 3 ersten sichtbaren Rückensegmente von gleicher Länge, das vierte länger. Halsschild mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Grübchen und 3 Längsrinnen: . . . . . . . . . . . . . ***Stictus.*** *67*

××× Flügeldecken ohne Naht- und Rückenstreifen.

Endglied der Palpen oval, schwach beilförmig: Glied 9 und 11 der Fühler verdickt. Halsschild ohne Grübchen und Furchen, am Seitenrande mit einem kleinen, warzenförmigen Höckerchen, die Basis des ersten sichtbaren Rückensegmentes mit einer Querreihe kleiner Grübchen: . . . . *Sathytes.* 68

## V. Abtheilung: Pselaphini.

I. Palpen 4gliederig, gross, nicht rudimentär.

A. Mund gross, frei; Hinterhüften von einander abgerückt, Kopf seitlich ohne Tastergruben.

a. Fühler von einander entfernt eingelenkt.

Endglied der Palpen gross, beilförmig, erstes sichtbares Rückensegment nicht, die beiden ersten Bauchringe verlängert: . . . . . . . . . . . . . . . . *Bythinus.* 69

b. Fühler einander genähert, nur das zweite Bauchsegment verlängert.

Palpen lang, letztes Glied lang, an der Spitze abgestutzt, aussen in der Mitte mit einem stumpfen Zahne, dieser und die zwei Apicalecken und die beiden vorhergehenden Glieder mit einem borstenförmigen Anhang. Im Uebrigen mit *Pselaphus* übereinstimmend: . . . . *Psilocephalus.* 70

Palpen sehr lang, letztes Glied derselben lang, dünn, an der Spitze keilenförmig, das vorletzte klein. Erstes sichtbares Rückensegment plattenförmig ausgebreitet: . . *Pselaphus.* 71

Palpen sehr lang, letztes Glied derselben lang, an der Wurzel und Spitze dünn, in der Mitte keulenförmig. Form von *Pselaphus*: . . . . . . . . . . . . . . *Dicentrius.* 72

Palpen mässig kurz, letztes Glied länglich oval. Form von *Pselaphus*: . . . . . . . . . . . *Curculionellus.* 73

Palpen kurz, wie bei *Batrisus* geformt. Kopf lang mit einer tiefen Längsfurche, Halsschild hexagonal, mit einer queren Basal- und jederseits mit einer Längsfurche; Flügeldecken mit Sutural- und abgekürztem Dorsalstreifen, Fühler und Füsse lang: . . . . . . . . . . *Pselaphomorphus.* 74

Palpen wie bei *Tyrus*. Kopf, Halsschild und Abdomen der Länge nach gekielt. Form von *Pselaphus*: . *Acmaenotus.* 75

Palpen lang, letztes Glied lang beilförmig, Kopf kaum gefurcht, erstes Rückensegment grösser als die andern, aber nicht plattenförmig, Halsschild an der Basis mit einer Querreihe kleiner Punktgrübchen; Körper mit eingesprengten einzelnen langen Haaren: . . . . . . . . . . . **Tychus.** 76

B. Mund von der Kinnplatte und Kehle zum Theile bedeckt, Kopf jederseits mit tiefer Tastergrube, Palpen mit spindelförmigem, innen ausgehöhlten, über die anderen überschlagbaren Endgliede; Hinterhüften mässig genähert, Abdomen kurz, das erste Rückensegment an der Basis mit kurzem, höchst feinem Kiele in der Mitte, Kopf mit ornamentartiger Sculptur: **Pygoxyon.** 77

II. Palpen sehr klein, oft kaum sichtbar, 1—4gliederig. Käfer *Ctenistes*-ähnlich.

Taster eingliederig, aussen nicht sichtbar, Fühler so lang als der Körper, 11gliederig, einander genähert, mit dreigliederiger, nicht verbreiterter Keule; Halsschild vorn mit einem Längskiel und an der Basis jederseits mit schräger Basalgrube; Flügeldecken mit feinen Naht- und Dorsalrippen; Abdomen sehr breit gerandet, erstes Segment nicht scheibenförmig verlängert; letztes Tarsalglied gross und leicht verdickt. Körper sehr an *Ctenistes* erinnernd, mit ähnlicher aber längerer Behaarung: . . . . . . . . **Arhytodes.** 78

Taster 3—4gliederig, das letzte Glied spindelförmig, an der Basis dünner.

* Abdomen gerandet.

Erstes Rückensegment verlängert, dieses wie die folgenden in der Mitte der Länge nach gekielt und an der Spitze jedes einzelnen Ringes in einen Zahn ausgezogen; Fühler perlschnurförmig, die drei letzten Glieder sehr gross kugelig, so lang als die vorhergehenden zusammen; Halsschild jederseits gekielt; Tarsen nur zweigliederig (?): . . . . . **Margaris.** 79

Abdomen stielrund, fein gerandet, Bauch- und Rückensegmente von gleicher Länge. Flügeldecken mit ganzem Naht- und Rückenstreifen, Halsschild wie bei *Desimia*. Kopf wie bei *Sognorus*, Fühler genähert, ihr erstes

Glied länglich, cylindrisch, das zweite so lang als breit, die folgenden quer, die beiden letzten eine schwach abgesetzte Keule bildend: . . ***Apharina***. 80

** Abdomen stielrund, ungerandet, erstes sichtbares Rückensegment und der zweite Bauchring stark verlängert, Körper wie bei *Apharina*; Fühler genähert, Glied 1 länglich, 2 und 3 quadratisch, 4—8 quer, 9—11 eine Keule bildend, das letzte länglich, die vorhergehenden breiter als lang: ***Mestogaster***. 81

## VI. Abtheilung: Euplectini.

Hierher 3 Gruppen:

Tarsen mit einer Klaue: . . . . . . . . . . **1. Euplectides.**

Tarsen mit zwei sehr ungleichen Klauen: . . . **2. Trichonyides.**

Tarsen mit zwei gleichen Klauen: . . . . . . **3. Faronides.**

### 1. Gruppe: Euplectides.

I. Fühler einander genähert, erstes sichtbares Rückensegment nicht verlängert, Schläfen des Kopfes hinter den Augen klein, undeutlich, Hinterhüften genähert.

A. Fühler 11gliederig.

a. Fühler kaum keulenförmig abgesetzt, die Glieder vom 5. an quer, eilftes spindelförmig. Letztes Glied der Palpen verkehrt keulenförmig, nach vorn ausgebuchtet; Halsschild quer, fast halbkreisförmig, jederseits an der Basis mit einem Längseindruck, dazwischen ist der Hinterrand gegen das Schildchen vorgezogen. Kopf schmäler als das Halsschild, Körper dicht zottig behaart: ***Canthoderus***. 82

b. Fühler mit 1 bis 3gliederiger normaler Keule.

Die 3 ersten Bauchsegmente von gleicher Länge; Kopf ohne Gruben. Form von Trimium: . . . . . . . ***Zibus***. 83

Die 3 ersten Bauchsegmente von ungleicher Länge. Kopf mit Eindrücken.

Augen gross, Halsschild nur mit 3 Grübchen, ohne Längsfurche: . . . . . . . . ***Panaphantus***. 84

Augen klein, Halsschild mit Längsfurche: ***Rhinoscepsis***. 85

c. Fühler mit langer, grosser 3gliederiger paralleler Keule, diese fast länger als der Rest des Fühlers. Augen sehr gross; Kopf ohne Schläfen, Stirn ausgehöhlt, Halsschild mit 3 Basalgrübchen, mit oder ohne Querfurche. Flügeldecken mit ganzem Naht- und verkürztem Dorsalstreifen. Schultern winkelig vortretend. Abdomen stielrund, seitlich breit, fein gerandet, Bauch- und Rückensegmente fast von gleicher Länge, die letzteren jederseits mit einem länglichen Basalstrichelchen. Körper dicht punktirt: **Imtempus.** 86

d. Fühler mit langer 4gliederiger Keule. Halsschild mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Basalgrübchen und einer Längsrinne in der Mitte; Flügeldecken mit ganzem Naht- und abgekürztem Rückenstreifen: . . . **Acotreba.** 87

B. Fühler 10gliederig.

Fühler kurz, Glied 3—9 sehr klein, linsenfömig, das letzte keulenförmig, so gross als das dritte bis neunte zusammen. Endglied der Palpen kurz kegelförmig, nach hinten mit einem Anhange. Kopf sammt den Augen sehr gross, breiter als das Halsschild, Flügeldecken dicht punktirt, Abdomen breit gerandet: . . . . . . . . . . . . **Zethopsus.** 88

C. Fühler 9gliederig.

Fühler einander sehr genähert, kurz; erstes Glied sehr stark, das zweite etwas verdickt, das dritte bis achte sehr klein, das letzte gross, eiförmig; Kopf sehr kurz, Frontalhöcker schmal, Schläfen hinter den Augen nicht vorhanden; Halsschild mit einer Diskoidal- und zwei Basalgruben. Form von *Euplectus:* . . . . . . . **Bythinoplectus.** 89

II. Fühler von einander abgerückt, Schläfen des Kopfes hinter den Augen meistens gross und deutlich.

A. Kopf ohne Frontalhöcker.

a. Letztes Glied der Fühler zum Theile im zehnten versteckt, Halsschild mit einer Längsrinne in der Mitte und 2 Grübchen vor der Basis; Flügeldecken mit 2 abgekürzten Dorsalkielchen und einem Nahtstreifen. Körper punktirt: . . . . . . . . . **Pyxidicerus.** 90

b. Letztes Glied der Fühler frei und grösser als das vorhergehende.

× Die ersten 4 Bauchsegmente von ungleicher Länge.

* Fühler kurz mit sehr grossem, stark abgesetztem, eiförmigem Endgliede.

α Halsschild vor der Basis mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Grübchen.

Das 2. Bauch- und erste Rückensegment stark verlängert. Hinterhüften von einander abgerückt. Kopf schmäler als das Halsschild: . . . . . . . . . . ***Philus.*** 91

Hinterhüften genähert. Kopf so breit als das Halsschild: . . . . . . . . . . ***Trimium.*** 92

Der 2. und 3. Bauchring sehr wenig verlängert; die Rückensegmente von gleicher Länge. *Trimium*-ähnlich: ***Trimiopsis.*** 93

β Halsschild vor der Basis mit 2 Grübchen, ohne Quer- oder Längsfurche. Körper niedergedrückt:

***Euplectomorphus.*** 94

** Fühler kurz, schlank, wie bei *Euplectus* geformt, mit normaler Keule, das Endglied grösser, aber nicht von auffälliger Dicke. Kopf meist etwas schmäler als das Halsschild, deutlich sculptirt.

Zweites Bauch- und erstes sichtbares Rückensegment sehr verlängert, plattenförmig. Halsschild ohne Basalgrübchen. Flügeldecken ohne Rückenstreifen. Form von *Zibus*: ***Aphilia.*** 95

Das 2. und 3. Bauchsegment etwas verlängert, Rückensegmente von ziemlich gleicher Länge. Halsschild mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Basalgrübchen. Flügeldecken mit wenigstens durch ein Basalgrübchen angedeutetem Dorsalstreifen. Bauch bei ♂ und ♀ aus 6 Segmenten bestehend:

***Pseudoplectus.*** 96

Das vierte Bauchsegment verlängert. Körper sehr schmal, niedergedrückt. Endglied der Palpen schwach beilförmig, das achte Glied der Fühler kleiner als das 7. oder 9.; Halsschild jederseits an der Basis mit einem Grübchen und in der Mitte mit einer Längsfurche; Flügeldecken lang:

***Octomicrus.*** 97

×× Die ersten 4 Bauch- und 3 Rückensegmente von gleicher Länge. (Fühler länger, mit weniger dickem Endgliede.)

a. Hinterhüften schwach abgerückt.

Kopf viel schmäler als das Halsschild, Schläfen hinter den Augen klein, nach hinten verengt, Basalgrübchen des Halsschildes ohne Querfurche, die Seitengrübchen mit ganzer Längsrinne: . . . . . . . . . . . . . . . **Bibloporus.** 98

b. Hinterhüften von einander abgerückt.

Kopf mit kleinen Schläfen, wie bei *Biblioporus*, Körperform wie bei letzterer, Halsschild mit 3 einfachen Basalgrübchen: . . . . . . . . . . . . . **Physoplectus.** 99

Kopf mit normal entwickelten Schläfen hinter den Augen wie bei *Trichonyx*, Halsschild mit tiefer, geschwungener Basalfurche: . . . . . . . . . . . . . **Dalmodes.** 100

c. Hinterhüften genähert.

Mit deutlichen Augen.

Endlied der Palpen klein, beilförmig; Kopf nicht ganz so breit wie das Halsschild, dieses mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Grübchen und 3 Längsfurchen: . . . . . . . . . . . . **Euplectops.** 101

Endglied der Palpen klein, spindelförmig; Kopf mindestens so breit wie das Halsschild, mit grossen, parallelen Schläfen, Halsschild mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Basalgrübchen und mit abgekürzter oder fehlender Mittelfurche; Flügeldecken länger als das Halsschild. Bauch beim ♂ mit 7, beim ♀ mit 6 Segmenten . . . . . . . **Euplectus.** 102

Ohne deutlichen Augen, Flügeldecken kürzer als das Halsschild, Bauch in beiden Geschlechtern aus 6 Segmenten bestehend: . . . . . . . . . . . . **Scotoplectus.** 103

B. Kopf nach vorn etwas verlängert, mit 2 durch eine Furche geschiedenen Frontalhöckern.

a. Abdomen seitlich gerandet, die Rückensegmente von gleicher Länge, Endglied der Palpen spindelförmig.

Erster Bauchring verkürzt, Fühler mit starker Keule, erstes Fühlerglied nicht sehr verlängert, normal: . . . **Dalma.** 104

Erster Bauchring von der Länge der nächsten, Fühler dünn, erstes Glied dicker und verlängert; Halsschild mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Grübchen und 3 Längsfurchen:

**Adalmus.** 105

b. Abdomen ungerandet, erstes sichtbares Rückensegment so lang als alle andern zusammen; Endglied der Palpen lang, peitschenförmig.

Erstes Rückensegment jederseits mit einem Basalstrichel: . *Atheropterus.* 106

## 1. Gruppe: Trichonyides.

I. Fühler gekniet.

Bauchsegmente ungleich, erstes sichtbares Rückensegment kaum verlängert: . . . . . . . . . . . . *Rhexius.* 107

II. Fühler gerade.

A. Fühler einander genähert, Hinterhüften von einander abgerückt.

Letztes Glied der Palpen beilförmig, Kopf an den Seiten gekerbt, ohne Augen: . . . . . . . . . . . . *Mirus.* 108

Palpen sehr klein, fadenförmig, letztes Glied zugespitzt, Fühler 11gliederig, die drei letzten Glieder so lang, als die vorhergehenden zusammen, Glied 4—8 erbsenförmig, Halsschild mehr oder weniger gekielt, Flügeldecken mit 4 Streifen, Rückensegmente fast gleich. Körper matt, grubig punktirt: . . . . . . . . . . . . *Filiger.* 109

B. Fühler von einander abgerückt, Augen vorhanden; letztes Glied der Palpen spindelförmig.

a. Hinterhüften von einander entfernt.

α Flügeldecken mit scharfer Seitenrandkante.

Erstes Rückensegment verlängert, die 3 ersten Bauchsegmente ungleich: . . . . . . . . . . . . *Amauronyx.* 110

Erstes Rückensegment und die ersten Bauchringe von gleicher Länge: . . . . . . . . . . . . *Trichonyx.* 111

β Flügeldecken ohne scharfer Seitenrandkante: Abdomen zugespitzt, erstes Rückensegment nicht, die beiden ersten Bauchringe verlängert. Halsschild mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Basalgrübchen, Scheibe ohne Längsfurchen: . . . . . . . . . . . . *Namunia.* 112

b. Hinterhüften einander genähert.

Halsschild an den Seiten ohne Zahn, mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Grübchen, Schulterbeule zugespitzt, erstes Rückensegment an der Basis mit 2 feinen Kielchen. Abdomen schmal gerandet, Füsse dreigliederig: *Raffrayia.* 113

Halsschild an den Seiten mit einem scharfen Zahne.

Tarsen dreigliederig, das erste Glied sehr klein, Fühler in beiden Geschlechtern verschieden geformt, Halsschild mit Längsfurche in der Mitte: . *Trogaster.* 114

Tarsen zweigliederig (?), Palpen dreigliederig, vorletztes Glied kurz und dreieckig, das letzte eiförmig, zugespitzt, nach innen schwach erweitert, Fühler mit 4—6gliederiger Keule, Halsschild breit glockenförmig mit Basaleindruck und jederseits mit einem Grübchen: *Jubus.* 115

### 3. Gruppe: Faronides.

(Fühler mit schwach abgesetzter oder ohne deutlicher Keule. Hinterhüften einander genähert, Füsse dreigliederig).

a. Mund frei, Kopf auf der Unterseite ohne Kiele oder Furchen.

Erster Bauchring so lang als einer der nächsten, Fühler von einander mässig entfernt, Schläfen zahnförmig vortretend: . . . . . . . . . . . . . . . . *Faronus.* 116

Erster Bauchring verkürzt, Fühler einander mässig genähert, Schläfen verrundet: . . . . . . . . . . . . . . *Sagola.* 117

b. Mund zum grösten Theile vom Kinn bedeckt.

Vorderhüften normal, Seiten des Kopfes auf der Unterseite ohne scharfer Kante. Halsschild an den Seiten mit scharfem Zahne.

Unterseite des Kopfes mit 2 nach abwärts convergirenden Kielchen, Augen gross, Bauchsegmente von ziemlich gleicher Länge, (beim ♂ mit 7,) Halsschild mit 2 durch eine Querfurche verbundenen Basalgrübchen, ohne Längsfurche in der Mitte.

Flügeldecken ohne scharfer Seitenrandkante, Fühler ohne deutliche Keule: . . . . *Gasola.* 118

Flügeldecken mit scharfer Seitenrandkante, Fühler mit 4gliederiger langer Keule und sehr langem letzten Gliede: . . . . . . . . . . *Duciola.* 119

Unterseite des Kopfes mit 3 Längsfurchen, Augen klein, zweiter und dritter Bauchring schwach verlängert, Halsschild mit 3 durch eine Querfurche verbundenen Basalgrübchen und mit einer Längsfurche

in der Mitte; Flügeldecken mit scharfer Seitenrandkante wie bei *Trichonyx*; Klauen ausserordentlich dünn und klein, haarförmig: . . . . . . . . . *Batega*. 120

Vorderhüften sehr gross, verlängert, stark vorragend. Unterseite des Kopfes an den Seiten mit scharfer Randkante, in der Mitte mit einem feinen, vorn gabelig getheilten Längskiele. Kopf eiförmig, vorn spitziger, einfach, Augen klein, aus der Wölbung des Körpers nicht vorragend. Halsschild quer-oval, breiter als der Kopf, von der Breite der Flügeldecken, vor der Basis mit einer geraden und tiefen Querfurche, welche bis über den Rand reicht, an den Seiten ohne scharfen Zahn, Flügeldecken mit Nahtstreifen, Rückenstreif fehlt, die Seiten linienförmig gerandet, Abdomen breit abgesetzt, Rückensegmente allmählig kürzer werdend, das erste an der Basis in der Mitte mit einem Grübchen, alle Hüften aneinander stehend, zweites Bauchsegment etwas länger als die umgebenden. Körper gross, ziemlich lang und dicht zottig behaart: . . . . . . *Arctophysis*. 121

---

# II. Bibliographisch-synonymischer Theil.

## Clavigeridae.

1\. **Articeros** Dalman, Vet. Ac. Hand. 1825, pg. 398. — Die Angabe, dass die Fühler 1gliederig sind, beruht auf einem Irrthume; das erste kleine Wurzelglied ist übersehen worden. Hierher gehört die auf ein verstümmeltes Thier gegründete Gattung: *Mastiger* Motsch. Dem Autor der letzteren war die Gattung *Articeros* unbekannt. — Indien, Australien.

2\. **Fustiger** Brendel, Proc. Ent. Soc. Phil. VI. 1866, pg. 189. Mit *Articeros* übereinstimmend, aber die Fühler sind dreigliederig, die beiden Wurzelglieder klein. Hieher gehört: *Comatocerus* Raffray, Rev. Ent. Caen. 1882, pg. 1, t. 1, f. 1, 2, 3. — Ferner *Articeros Syriacus* Saulcy. — Amerika, Abyssinien, Syrien.

3\. **Clavigerodes** Raffray, Rev. et Mag. d. Zool. 1877, pg. 279, t. 3, f. 11, 12. — Die Angabe dass die Fühler 3gliederig sind, wie sie auch der Autor zeichnete, ist ebenfalls un-

richtig; auch wie bei voriger Gattung ist ein kleines Wurzelglied in der Höhlung des Kopfes vorhanden. — Abyssinien.

4. **Clavigeropsis** Raffray, Rev. Ent. 1882, pg. 3. — Mit *Clavigerodes* fast übereinstimmend, aber die Fühler sind 5gliederig, mit 2 kleinen Wurzelgliedern, die ferneren 3 sind ähnlich wie bei *Claviger*, nur ist das letzte nicht breiter als die vorhergehenden. Hieher *C. formicarius* Raf. l. c. pg. 4, aus Abyssinien.

5. **Claviger** Preissler, Verz. Böhm. Ins. 1790, pg. 68. — Europa.

6. **Adranes** Leconte, Bost. Journ. VI. 1850, pg. 83. — Nord-Amerika.

*Anmerkung.* Zu den Clavigeriden rechnet noch Dr. Schaufuss: *Metopioides* Schf. = *Goniastes* Westw. = *Goniacerus* Motsch., ein Genus, das ausser der geringen Anzahl der Fühlerglieder mit dieser Familie nichts gemein hat; dann die mir unbekannte Gattung *Listriophorus* Schauf., die wegen den geknieten Fühlern und dreigliederigen Maxillartastern ebenfalls nicht hieher gehören kann.

# Pselaphidae.

## 1. Cyathigerini.

1. **Cyathiger** King, Trans. Soc. New South Wales, I. 1865, pg. 174. — Neu-Holland.

Bei dieser Gattung sind die ersten 5 Abdominalsegmente zu einem soliden Ringe verwachsen und es sind die einzelnen ziemlich gleich langen Segmentsabschnitte durch sehr schwache, obsolete Querfurchen angedeutet. Sie ist keineswegs ein Uebergang zu *Claviger*, wie King sagt; ebenso kann sie nicht von den Pselaphiden getrennt werden. Die Verwandschaft mit der Abtheilung der Bryaxini ist eine sehr grosse.

## 2. Ctenistini.

2. **Chennium** Latreille, Gen. Crust. et Ins. III. 1807. pg. 77. — Europa.

3. **Centrotoma** Heyden, Stett. Ent. Zeit. 1849. pg. 182. — Europa und angeblich auch in Japan.

4. **Epicaris** m. n. gen. Abyssinien und Guinea. (Dackar.) Hieher gehört: *Tetracis ? ventralis* Rffr Rev. Ent. 1882, pg. 8, t. 1, f. 8. —

5. **Desimia** Rttr. Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1881. pg. 457. — Eingeführter Namen für *Tetracis* Sharp, der bei den Lepidopteren vergeben ist. — Alte Welt.

6. **Ctenistes** Reichenb. Mon Psel. 1816, pg. 75. — Ueberall vertreten. — Zerfällt in 2 Subgenera:
Kopf länger als sammt den Augen breit, mit langem, stark eingeschnürtem Halse. Fühler des ♂ mit sehr langer Keule; Glied 3—7 äusserst quer, linsenförmig, Schienen des ♂ einfach: . . . . . . . . . *Ctenistes* i. sp.
Kopf sammt den Augen breiter als lang, mit kurzem Halse, Fühler des ♂ kürzer, Glied 3—7 klein, nicht linsenförmig, Keule kürzer, Hinterschienen des ♂ innen vor der Spitze mit einem Dorne. — Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1881, pg. 458. — *Sognorus* Rttr.

7. **Enoptostomus** Schaum in Wollast. Cat. Col. Canar. 1864, pa. 528. — Alte Welt.

8. **Glyptosoma** Motsch. Bull. Mosc. 1851, pg. 48. — India. or. — Mir unbekannt. Sehr fraglich ob hieher gehörend. Die Beschreibung ist ungenügend und gibt nicht einmal Auskunft in welche Gruppe diese Form mit Sicherheit zu bringen sei.

9. **Hybocephalus** Motsch. Bull. Mosc. 1851, pg. 482. — India. or. Mir ebenfalls unbekannt, und sehr fraglich, ob hier am richtigen Platze. Beschreibung vollkommen unzureichend. Ist vielleicht *Filiger* Schfss.; die matt punktirte Oberseite und die Kiele des Halsschildes sprechen dafür.

10. **Tmesiphorus** Leconte. Boston Journ. 1850. pg. 75. — Hieher gehört *Sintectus* Westw. Trans. Ent. Soc. London II, 1870, pg. 130 und Thesaur. Oxfort. t. IV, f. 10; dann *Tmesiphoroides* Motsch. Etut. Ent. 1856, pg. 26, t. 1, f. 5. Wird durch dreigliederige Fühlerkeule von *Tmesiphorus* abgetrennt; da aber *Tmesiphorus* ebenfalls eine dreigliederige Fühlerkeule besitzt, so ist zwischen beiden kein Unterschied vorhanden. — Tropen.

11. **Syntectodes** m. n. gen. Mit *Tmesiphorus* fast ganz übereinstimmend, doch haben die Palpen keine Dornanhänge und das vorletzte Glied ist dreieckig, nach aussen winkelig vortretend. — Hieher eine Art aus Ceylon.

12. **Cedius** Leconte, Boston Jour. 1850, pg. 74. — Nordamerika.
13. **Odontalgus** Raffray, Rev. et Mag. d. Zool. 1877, pg. 286, t. 3, f. 5. — Afrika.
14. **Narcodes** King, Trans. Soc. New S. Wales, I. 1863, pg. 38. — Australien.
15. **Ceophilus** Leconte, Boston Jour. 1850, pg. 73. — Nord-Amerika, bei Ameisen.
16. **Ephimia** m. n. g. Wird in der Deutsch. Ent. Zeitsch. 1883 ausführlich beschrieben werden. — Westindien.
17. **Lasinus** Sharp, Trans. Ent. Soc. Lond. 1874, pg. 106. — Japan.
18. **Ryxabis** Westwood, Tr. Ent. Soc. Lond. 1870, pg. 131 und Thessaur. Oxf. t. 3. — Ostindien.
19. **Somatopion** Schaufuss, Nunquam otiosus, II, pg. 457. — Sollte doch nicht ein kleines drittes Fussglied vorhanden sein? — Australien.
20. **Enantius** Schauf. l. c. pg. 459.; Psel. Siams, Dresden 1877, pg. 18. — Siam.
21. **Aplodea** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882. — Chili. — Typus dieser Gattung ist *A. palpalis* m. Hieher gehört auch *Pselaphus castaneus* Blanch. aus Chili.
22. **Centrophtalmus** Schmidt, Beitr. Mon. Psel. 7. — Afrika und Asien. Hieher gehört *Camaldus* Fairm.
23. **Subulipalpus** Schauf. l. c. pg. 459, und Psel. Siams, Dresd. 1877, pg. 23. — Siam.
24. **Marellus** Motsch. Bull. Mosc. 1851, pg. 483. — Afrika.
25. **Cercocerus** Motsch. Etud. Ent. 1856, pg. 16, t. 1, f. 4. (*Circocerus* M.) Hieher gehört *Cercocerus* Leconte, Clas. Col. N. Amer. 1861, pg. 57. Auch die Art *C. batrisoides* Lec. fällt mit der gleichnamigen von Motsch. zusammen. — Nordamerika.
26. **Apharus** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882, pg. 129, t. 5, f. 4. — Die Fühler sind wie bei *Cercocerus* gebildet, das Abdomen ist aber fast ungerandet und das Endglied der Palpen wie bei Hamotus. — Südamerika.
27. **Hamotus** Aube, Ann. Fr. 1844. pg. 92. — Amerika.
28. **Rytus** King, Trans. Soc. N. S. Wales, 1863, pg. 303. Hieher gehört: *Gerallus* Sharp. — Australien.

29. **Tyrus** Aube, Mon. Psel. 1834, pg. 15. — Zu dieser Gattung wurde mit Unrecht *Hamotus* Aub. und *Rytus* King vereiniget. Dagegen gehört hierher *Zeatyrus* Sharp; ich kann bei dem Typus dieser Gattung die von Sharp hervorgehobenen Merkmale von *Tyrus* nicht verschieden finden. Ebenso scheint die ungenügend beschriebene Gattung *Metaxis* Motsch. hieher zu gehören; keine der wenigen Angaben spricht gegen diese Annahme. — Europa, Asien, Australien.

30. **Pselaphodes** Westw., Trans. Ent. Soc. Lond. 1870, pg. 129, et Thesaur. Oxfort. pg. 98, t. III. — Ostindien.

31. **Micochelia** Motsch., Bull. Mosc. 1851, pg. 480. — Ostindien. Die wenigen Worte, welche als Beschreibung dieser Gattung gelten sollen, lassen keine Vorstellung derselben zu. Keine einzige Angabe des Autors ist hiebei geeignet, für die Schaffung einer besonderen Gattung die geringste Berechtigung zu haben.

32. **Tyropsis** Saulcy, Spec. Paus. Psel. Clav. et Scydm., Metz 1874, pg. 80. — Das Vaterland ist fraglich.

33. **Durbos** Sharp, Trans. Ent. Soc. London, 1874, pg. 495. — Das vorletzte Glied der Palpen ist länger als das letzte. Die Angabe, dass die Fühler ziemlich entfernt inserirt sind, ist wahrscheinlich nicht sehr ernst zu nehmen; sollte dies dennoch der Fall sein, so hat diese Gattung zwischen *Rytus* und *Tyrus* Stellung zu finden. — Australien.

34. **Morana** Sharp, l. c. pg. 117. — Die Stellung dieser Gattung, welche einen sehr kleinen Vertreter: *M. discedens* Sharp umfasst, ist wahrscheinlich hier nicht am richtigen Platze. Sharp ist nicht sicher, ob wirklich 2 gleiche Klauen vorhanden sind. Ich möchte nach der Beschreibung vermuthen, dass diese Form zu der *Trichonyx*-Gruppe gehört und dieser entsprechende Klauen besitzen dürfte. — Japan.

## 3. Batrisini.

35. **Stipesa** Sharp, l. c. pg. 108. — Gehört wahrscheinlich trotz der Angabe über die Form der Klauen, welche auf Täuschung beruhen dürfte, zu den *Ctenistini*. — Japan.

36. **Metopias** Gory, Mag. Zool. 1832, II., 34. — Südamerika.

37. **Amaurops** Fairm. Ann. Fr. 1852, pg. 74. — Mittelmeergebiet.

38. **Amicrops** Saulcy, Verh. d. zool. bot. Ges. Wien, 1879, pg. 467. — Caucasus.

39. **Conodontus** Raffray, Rev. Ent. 1882, pg. 36, t. 2, f. 17, 18. — Abyssinien.

40. **Cliarthrus** Raffray, Rev. Mag. Zool. 1877, pg. 290, t. III, f. 14. Der grösste Theil der bei dieser Gattung vom Autor erwähnten Charaktere, wie die Form der Hinterbrust und der Bauchsegmente sind nur sexuelle; wahrscheinlich ist die Fühlerbildung auch nur eine solche. — Zanzibar.

41. **Batrisus** Aube, Mon. Psel. 1834, pg. 45. — Ueberall vertreten. — Diese artenreiche Gattung repräsentirt sicher noch einige gute Genera, die ich vorläufig nur deshalb als Untergattungen auffasse, weil die zahlreichen, sehr oberflächlichen Artbeschreibungen in der Regel nicht genügende Auskunft ertheilen, in welche der einzelnen Genera die betreffenden Arten unterzubringen sind. Dies festzustellen sei einem späteren Monographen vorbehalten. Wir können nachfolgende Gruppen unterscheiden:

Endglied der Palpen verkehrt eiförmig, an der Basis dünn, über der Mitte verdickt. Die scharfe Randkante des ersten sichtbaren Rückensegmentes erreicht nicht die Mitte desselben, dieses von hier zur Spitze stielrund. Das schräge Sublateralfältchen ist nur am ersten und vierten Segmente vorhanden, das zweite und dritte ist kürzer als die umgebenden und ohne Marginallinie. Halsschild mit 3 Längsfurchen, ohne Basaldörnchen; Flügeldecken mit abgekürztem Dorsalstreifen: . . . . . . . . ***Batrisus*** i. sp.

Endglied der Palpen lang spindelförmig, nach innen stärker erweitert, an der Wurzel breiter, gegen das Ende zugespitzt.

a. Alle 4 Rückensegmente mit feinen Sublateralkielchen, Halsschild mit 3 Längsfurchen und mit deutlichen Basaldörnchen; Flügeldecken mit kurzem Dorsalstreifen:

***Batrisodes*** Rttr.

b. Nur das erste und vierte Rückensegment mit feinen Sublateralkielchen, das zweite und dritte höchst fein linienförmig gerandet. Halsschild ohne Dörnchen; Flügeldecken ohne Dorsalstreifen.

Halsschild mit Seitenfurchen, die Mittelfurche fehlt:

***Syrbatus*** Rttr.

Halsschild ohne Seiten- und Mittelfurchen:

**Arthmius** Leconte.

Zu *Arthmius* gehört vielleicht die ältere Gattung *Harmophorus* Motsch., die aber nicht als beschrieben betrachtet werden kann. M. sagt von ihr in Bull. Mosc. 1851, pg. 490: *Harmophorus* ist *Batrisus* ähnlich, aber dicker, die Fühlerglieder mehr schnurförmig, und bedeckt mit langen Haaren (ist bei vielen Batr. der Fall): das Halsschild ist ähnlich wie bei *Centrophthalmus* (besitzen 3 Basalgrübchen) und *Tyrus*: (letztere besitzen eine Basalquerfurche und da weitere Angaben fehlen, so frägt es sich, hat das Halsschild die Basalgrübchen der ersten oder die Querfurche der letzteren Gattung, oder beide?). Die Art: *Harm. gibbioides* M. wird beschrieben: „Form von *Batr. formicarius*, dicker, mehr rostroth.“ Dies ist Alles.

42. **Phalepsus** Wetw., Trans. Ent. Soc. Lond. 1870, II., pg. 131 et Thesaur. Oxf. pg. 101, t. 4. f. 11. — Ist durch zweigliederige Lippentaster sehr ausgezeichnet. Südamerika.
43. **Batraxis** Rttr., Verh zool. bot. Ges. Wien, 1881, pg. 464. — Griechenland.
44. **Diroptrus** Motsch. Etut. Ent. 1858, pg. 28. — Ceylon.
45. **Panaphysis** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882, pg. 184., t. 9, f. 4. — Westafrika.

## 4. Bryaxini.

46. **Goniacerus** Motsch. Etut. Ent. 1855, pg. 17. t. 1, f. 8. — Hieher gehört: *Goniastes* Westw. Trans. Ent. Soc. Lond. 1870, pg. 125, et Thesaur. Oxf. pg. 99, t. 3, f 8. — *Metopioides* Schauf. — Südamerika.
47. **Listriophorus** Schaufuss, Nunquam otiosus, II., 289. — Mexico. — Wurde als Clavigerid beschrieben, der es durchaus nicht sein kann. Die Stellung dieser mir unbekannten Gattung ist an diesem Orte wohl die richtige.
48. **Simus** Raffr. Rev. Ent. 1882, pg. 6. t. 2, f. 6. — Abyssinien.
49. **Ogmocerus** Raffray. l. c. pg. 7. t. 2, f. 7. — Abyssinien.
50. **Tribatus** Motsch. Bull Mosc. 1851, pg. 484. — Hieher gehört: *Abatrisops* Rttr. — Caucasus.
51. **Berlara** Rttr. n. g. — Java.
52. **Berdura** Rttr. n. g. Deutsch. ent. Zeitsch. 1883. Westindien.
53. **Decarthron** Brendel, Proc. Soc. Phil. 1866. — Amerika.

54. **Bryaxis** Leach, Zool. Miscel. III. 1817, pg. 85. — Hieher *Dicrobia* Thoms. und *Brachygluta* Thoms. — Ueberall vertreten.

Diese Gattung zerfällt in 2 Subgenera:

Halsschild mit 3 ziemlich gleich grossen, kräftigen Grübchen: . . . . . . . . . . . . *Bryaxis* i. sp.

Halsschild mit 3 Grübchen, wovon das mittlere sehr klein und punktförmig ist, oder in seltenen Fällen fehlt: *Reichenbachia* Leach.

55. **Briara** Rttr. Eingeführter Name für *Gonatocerus* Schauf. im Nunquam otiosus, II., pg. 506, der von Nees bei den Insekten im Jahre 1834 vergeben ist. Die Stellung dieser Gattung zu *Rhexius*, wie sie Schauf. befürwortet, wäre gänzlich verfehlt. — Australien.

56. **Acamaldes** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882, pg. 191, t. 9, f. 8. — Westafrika.

57. **Rybaxis** Saulcy, Spec. Paus. Clav. Psel. et Scydm. Metz, 1876, pg. 96. — Ueberall vertreten.

58. **Xybaris** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882, pg. 140, t. 5, f. 11. — Brasilien.

59. **Eupines** King, Trans. Ent. Soc. N. S. Wales, 1866, pg. 310. — Hieher gehört *Byraxis* Rttr. — Australien.

60. **Eutrichites** Leconte, Trans. Amer. Ent. Soc. 1880, pg. 184. — Nordamerika.

61. **Scalenarthrus** Leconte, l. c. pg. 185. — Nordamerika.

62. **Eupsenius** Leconte, Boston Journ. 1850, pg. 90. — Nord-Amerika.

63. **Pselaptus** Leconte, Trans. Amer. Ent. Soc. 1880, pg. 184. — Nordamerika.

64. **Sunorfa** Rffr. Rev. Ent. 1882, pg. 28. — Neu-Guinea.

65. **Batrybraxis** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882, pg. 141, t. 5, f. 5. — Brasilien.

66. **Batrisomorpha** Rffr. Rev. Ent. 1882, pg. 38. Hieher *Bryaxis Armitagei* King und 4 neue Arten. — Neu Guinea.

67. **Stictus** Raffr. l. c. pg. 49. Hieher mehrere neue, an *Batrisus* sehr erinnernde Arten aus Neu-Guinea. — (*Podus* Rffr.)

68. **Sathytes** Westw. Trans. Ent. Soc. London, 1870, II., pg. 128 et Thesaur. Oxfort. pg. 97, t. 3. — *Plagiophorus* Motsch. ist wahrscheinlich dieselbe Gattung, obgleich die wenigen Worte, welche auf die Beschreibung derselben verwendet

wunden, auch dafür nur geringen Anhalt gewähren. *Plag. paradoxus* M. ist jedenfalls das ♂ zu *P. inermis* M. — Ostindien.

## 5. Pselaphini.

69. **Bythinus** Leach. Zool. Misc. III. 1817, pg. 82. — Europa. Wir kennen 3 Untergattungen:
A. Fühler 10gliederig, Wurzelglied sehr lang, schaftförmig, Wurzelglieder der Palpen wenigstens beim ♀ gekerbt:
*Decatocerus* Saulcy.
B. Fühler 11gliederig.
a. Erstes Fühlerglied sehr lang, schaftförmig, Wurzelglieder der Palpen wenigstens beim ♀ uneben, Augen der ♀ gewöhnlich fehlend: . . *Machaerites* Miller.
b. Erstes Fühlerglied verschieden geformt, sehr selten schaftförmig, Wurzelglieder der Palpen einfach:
*Bythinus* i. sp.
70. **Psilocephalus** Raffray, Rev. Mag. Zool. 1877, pg. 284, t. 3, f. 7. — Abyssinien.
71. **Pselaphus** Herbst, Käf. IV. 1792, pg. 106. — Ueberall vertreten.
72. **Dicentrius** m. n. gen., für *Pselaphus Merklii* Rttr. aus Serbien.
73. **Curculionellus** Westw. Trans. Ent. Soc. Lond. 1870, II., pg. 127 und Thesaur. Oxf. pg. 96, t. 3. — Hieher gehört *Tyraphus* Sharp und *Callithorax* Motsch. Letztere Gattung hätte Priorität, wenn die wenigen nichtssagenden Worte, welche zu ihrer Begründung verwendet wurden, den Anspruch einer Beschreibung machen könnten. — Ostasien, Australien.
74. **Pselaphomorphus** Motsch. Etud. Ent. 1855, pg. 15, t. 1, f. 7. — Centralamerika.
75. **Acmaenotus** Motsch. Bull. Mosc. 1851, pg. 483. — Ist ebenfalls nicht ausreichend beschrieben; der Kiel auf Kopf, Halsschild und Abdomen dürfte jedoch diese mir fremde Gattung möglicherweise erkennen lassen. — Ostindien.
76. **Tychus** Leach, Zool. Miscel. III, 1817, pg. 84. — Ueberall vertreten.
77. **Pygoxyon** Rttr. Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1880, pg. 508 und Deutsch. Ent. Zeitsch. 1881, pg. 199, t. 6, f. 1, 2, 3. — Dalmatien, Caucasus.

78. **Arhytodes** Rttr. Eingeführter Name für *Rhytus* Westw. — Trans. Ent. Soc. London, 1870, pg. 126 et Thesaur. Oxf. t. 3, f. 7 — welcher innerhalb dieser Familie bereits von King vergeben und mit Unrecht bisher zu *Tyrus* gezogen worden ist. — Südamerika.

79. **Margaris** Schaufuss, Nunquam otiosus II., pg. 453. — Australien. Fraglich ob hieher gehörend.

80. **Apharina** Rttr. n. g. — Wird in den Verh. d. zool. bot. Ges. Wien, 1882 ausführlich beschrieben werden. — Java.

81. **Mestogaster** Schmidt, Beitr. Mon. Psel. Prag, 1838, pg. 9, t. 2, f. 8. — Die Maxillartaster fehlten angeblich dem beschriebenen Thiere; der Verfasser dürfte sie jedoch, wegen ihrer Kleinheit übersehen haben. Motschulsky nennt sie einfach „kurz." — Hieher gehört *Metaxoides* Schaufuss, Psel. Siams. Dresden, 1877, pg. 13. — Ostindien.

## 6. Euplectini.

82. **Cauthoderus** Motsch. Etud. Ent. 1855, pg. 15, t. 1, f. 6. — Hieher gehört: *Stratus* Schaufuss, Nunquam otiosus pg. 452. — Amerika.

83. **Zibus** Saulcy, Spec. Paus. Clav. Psel. et Scydm., Metz. 1874. pg. 40 a. — Europa.

84. **Panaphantus** Kiesw. Berl. Ent. Zeitsch. 1858, pg. 48, t. 3, f. 4. — Südeuropa, Asien.

85. **Rhinosceptis** Leconte, Proc. Amer. Phil. Soc. 1878, pg. 382. — Nordamerka.

86. **Imtempus** Rttr. n. gen. — Philippinen-Inseln.

87. **Acotreba** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882. — Chili.

88. **Zethopsus** Rttr. Ent. Monatsbl., Berl. 1880, pg. 85. Hieher gehört der vergebene Namen *Zethus* Schauf. Psel. Siams. Dresd. 1877, pg. 11. — Ostindien.

89. **Bythinoplectus** m. n. gen. — Westindien.

90. **Pyxidicerus** Motsch. Bull. Mosc. 1863, pg. 422. — Diese Gattung kann als beschrieben betrachtet werden, obgleich auch hier Angaben über die Klauen, Frontalhöcker, etc. fehlen. — Ceylon.

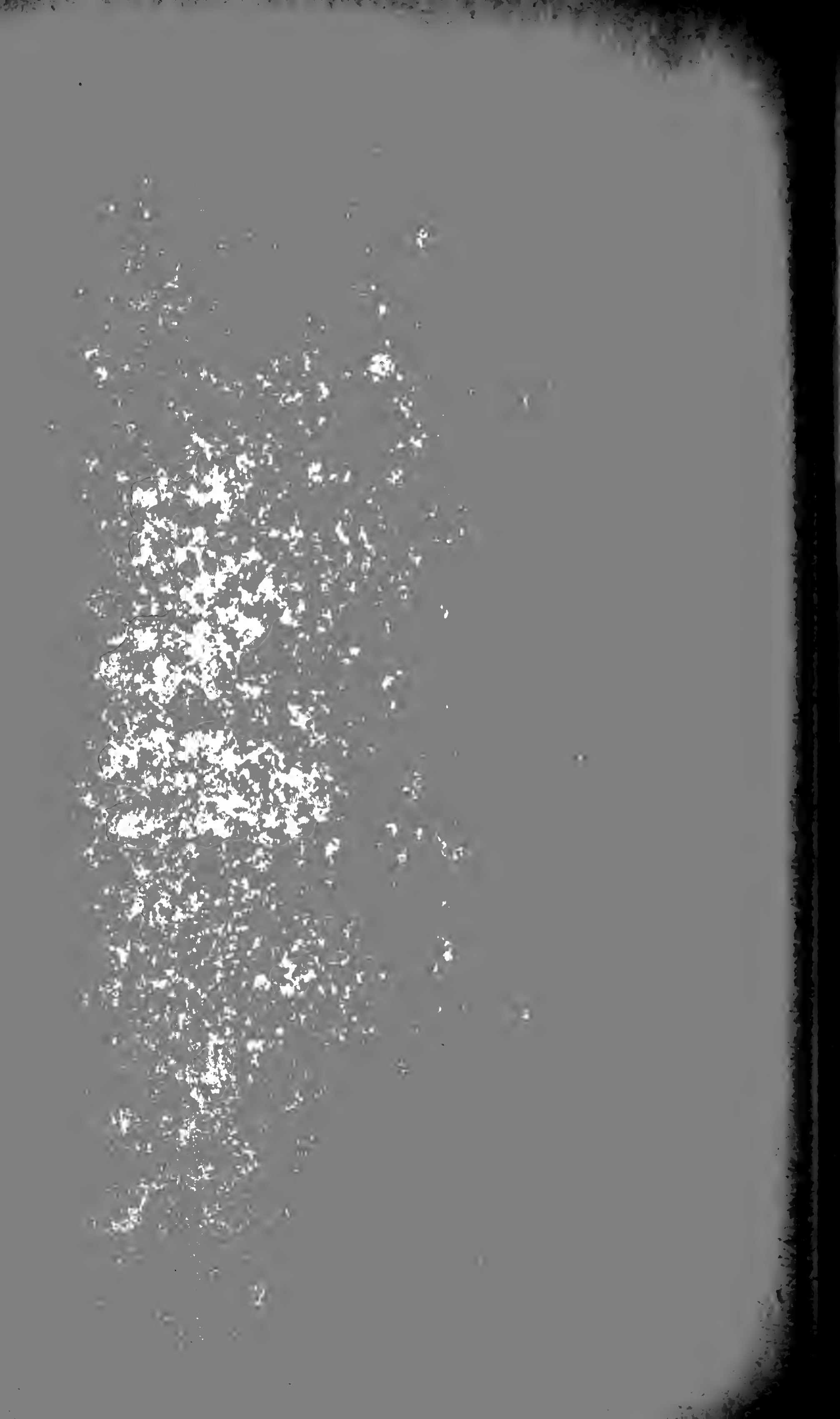
91. **Philus** Saulcy. Spec. Paus. Clav. Psel. et Scydm., Metz. 1874. pg. 40 bis. — Europa.

92. **Trimium** Aube. Mon. Psel. 1834, pg. 43. — Europa. Die aus Amerika beschriebenen Arten gehören wohl insgesammt zur nächsten Gattung.
93. **Trimiopsis** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882, pg. 149. — Amerika.
94. **Euplectomorphus** Motsch. Bull. Mosc. 1863, pg. 424. — Auch hier gilt das bei *Pyxidicerus* Gesagte. — Ceylon.
95. **Aphilia** Rttr. n. gen. — Wird in den Verh. d. zool. bot. Ges. Wien, 1882, ausführlich beschrieben werden. — Borneo.
96. **Pseudoplectus** Rttr. Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1881, pg. 531. — Südeuropa.
97. **Octomicrus** Schauf. Pel. Siams, Dresd. 1877, pg. 14. — Ostindien. Die Unterschiede, welche der Autor von der Hinterbrust und von den Bauchsegmenten erwähnt, sind nur Geschlechtsdifferenzen, die bei jeder Art verschieden zu sein pflegen. Hieher auch *Euplectus Fauveli* Raffr. Rev. Ent. 1882, pg. 97, von Celebes.
98. **Bibloporus** Thomson. Skand. Col. III., 1861, pg. 225. — Europa.
99. **Physoplectus** m. n. gen. — Australien.
100. **Dalmodes** m. n. gen. — Mexico.
101. **Euplectops** Rttr. n. gen. — Hieher gehören mehrere als *Euplectus* beschriebene Thiere von Australien, darunter *E. Odewalmi* King, ferner die von mir als *Trichonyx brevicollis, longicollis, rotundicollis* und *microphthalmus* diagnosticirten Arten von Neu-Zeeland.
102. **Euplectus** Leach, Zoöl. Misc. III., 1817, pg. 18. — Ueberall vertreten.
103. **Scotoplectus** Rttr. Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1879, pg. 44. Hieher gehört *Eutyphlus* Leconte, Trans. Amer. Ent. Soc. 1880, pg. 185. — Europa und Nordamerika.
104. **Dalma** Sharp, Trans. Ent. Soc. London, 1874, pg. 504. — Neu-Zeeland.
105. **Adalmus** m. n. gen. — Neu-Zeeland.
106. **Atheropterus** Raffray, Rev. Ent. pg. 77, t. 1, f. 19, t. 2, f. 20. — Abyssinien.
107. **Rhexius** Leconte, Class. of. N. Amer. Col. 1861, pg. 57. Des Autors Angabe, dass diese Gattung nur eine Klaue besitzt, ist nicht richtig. — Amerika.
108. **Mirus** Saulcy, Petit nouv. 1877. N. 181. — Corsica.

109. **Filiger** Schaufuss Psel. Siams, Dresd. 1877, pg. 17. Ist wahrscheinlich *Hybocephalus* Motsch — Ostindien.
110. **Amauronyx** Rttr. Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1881, pg. 519. Z. Europa.
111. **Trichonyx** Chaud. Bull. Mosc. 1845, III., pg. 164. — Europa
112. **Namunia** m. n. gen. — Kleinasien.
113. **Raffrayia** m. n. gen. Abyssinien. Typus dieser Gattung ist: *Trichonyx antennatus* Raffray, Rev. Mag. Zool. 1877 pg. 295. —
114. **Trogaster** Sharp, Ent. Mountl. Mag., XI., 1874, pg. 79. Hieher: *Heteronyx* Saulcy. — Corsica.
115. **Jubus** Schauf. Nunquam otiosus, II., pg. 454. — Hieher *Gamba* Schauf. l. c. pg. 454. Es ist nicht sicher, ob diese Gattung hier am rechten Orte steht. Ich vermuthe, dass sie nicht 2 ungleiche, wie der Autor angibt, sondern 2 gleiche Klauen haben dürfte und in die nächste Gruppe gehört. Ob die Fühler genähert sind, wurde nicht gesagt. — Ostindien.
116. **Faronus** Aube, Ann. Fr. 1844, pg. 157. — Ueberall vertreten.
117. **Sagola** Sharp, Trans. Ent. Soc. London, 1874, pg. 506, — Neu-Zeeland, Chili.
118. **Gasola** Rttr. Deutsch. Ent. Zeitsch. 1882, pg. 150, t. 5, f. 1. — Brasilien.
119. **Duciola** m. n. gen. — Venezuela.
120. **Balega** m. n. gen. — Westindien.
121. **Arctophysis** m. n. gen. — Columbien.

---

Die Gattungen *Tamotus* Schaufuss, Psel. Siams, Dresd. 1877, pg. 24 und Nunquam otiosus II., pg. 460; dann *Tetrameres* Schauf. (*Tetratarsus* Schauf. olim.) l. c. pg. 27. und l. c. pg. 460, können in dieser Tabelle keine Berücksichtigung finden, weil sie zu den Staphyliniden gehören. Die letztere Gattung ist mit *Edaphus* Lec. identisch.



# Einige Versuche
über
# Dauerschätzungen.

Von
G. v. Niessl.

Die Geschwindigkeit der Meteoriten in ihrer Bahn durch die Atmosphäre wird auf directem Wege fast ausschliesslich durch Abschätzung des Zeitintervalles bestimmt, innerhalb dessen eine aus correspondirenden Positionsbestimmungen ermittelte Strecke durchlaufen worden ist. Bei der systematischen Beobachtung kleiner Meteore (Sternschnuppen) könnten wohl chronometrische Apparate in Anwendung kommen, aber wegen der sehr kurzen Dauer dieser Erscheinungen ist die practische Ausführung solcher Messungen mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden, da man insbesondere meistens darüber ziemlich unsicher bleibt, ob die Zeitmessung sich auch genau auf dieselbe Strecke bezieht, welche durch die Ortsbestimmungen festgestellt wurde. So ist es also auch beim Versuche der wirklichen Zeitmessung schwer, manche zum Theile einseitig wirkende Fehlerquellen genügend einzuschränken. Man ist daher, wie es scheint, anzunehmen geneigt, dass der zu erwartende Erfolg in keinem Verhältnisse zu den aufgewendeten Mitteln stehen würde und lässt die Sache um so eher auf sich beruhen, als man die Frage über die Geschwindigkeit der Meteore durch einen Calcül anderer Art — jedoch kaum mit Recht — ohnehin als gelöst betrachtet. Es sind mir wenigstens derartige Messungen (nicht Abschätzungen) der Dauer in grösserem Massstabe nicht bekannt geworden. Allerdings wurde hin und wieder die Dauer einzelner, namentlich grösserer Meteore, wenn es sich zufällig gut schickte, an der Uhr gemessen.

Was nun die Schätzungen betrifft, so wird von diesen bei den Sternschnuppenbeobachtungen wohl häufig Gebrauch gemacht, und da geübtere Beobachter eine ziemlich richtige Vorstellung der Zeiteinheit besitzen, so werden solche Dauerangaben von der Wahrheit, absolut genommen, meistens nicht weit entfernt sein. Wegen der Kleinheit des

betreffenden Intervalles rufen aber selbst ganz geringe absolute Fehler wesentliche Unsicherheiten in der ermittelten Geschwindigkeit hervor, welche, wenn sie einseitige sind, auch der Herabminderung durch Vervielfältigung trotzen.

Die grossen Meteore (Feuerkugeln, Boliden), welche oft in sehr langen Bahnen durch viele Secunden sichtbar bleiben, werden bei Sternschnuppenwachen relativ nur selten beobachtet, und man ist daher bei diesen fast immer auf die Dauerschätzungen ungeübter Beobachter angewiesen. Hierbei erhält man meistens viel zu grosse Angaben, während es scheint, dass Unterschätzungen weit seltener sind. Man kann also annehmen, dass die Mittelwerthe selbst nach Ausschluss der extremsten Ueberschätzungen, in der Regel zu gross ausfallen. Welches Maass jedoch solche dem Schlussresultate anhaftenden einseitigen Fehler im Verhältnisse zur Grösse des Intervalles etwa erreichen, diess lässt sich nicht leicht aus derartigen Beobachtungen bestimmen. Ich vermuthete bisher, dass die Grösse der Ueberschätzung innerhalb gewisser Grenzen beiläufig jener des Intervalles proportional sein dürfte, doch schien es mir nicht überflüssig zu versuchen, ob sich nicht aus directen Messungen an einigermassen ähnlichen Erscheinungen weitere Schlüsse ziehen liessen.

Hierzu wäre es freilich erforderlich, ein, in Bezug auf Bildungs- und Uebungsgrad, ebenso verschiedenes Publicum an den Versuchen Theil nehmen zu lassen als jenes ist, welches zu Meteorbeobachtungen beiträgt, vom Landmanne und Arbeiter bis zum geübten Astronomen. Ein so mannigfaltiges Material stand mir in gewünschter Menge nicht zur Verfügung, und da die Meisten, welche verwendbare Beobachtungen liefern, doch gebildetere Freunde der Naturwissenschaften sind, glaubte ich derartige Versuche immerhin im Kreise der Besucher unserer Monatsversammlungen vornehmen zu dürfen. Freilich ist dieses Publicum offenbar ein zu gewähltes, allein es finden sich hier sowohl Naturforscher, deren Fachrichtung die Vertrautheit mit Zeitschätzungen keineswegs mit sich bringt, als auch zahlreiche Laien aus verschiedenen Berufsclassen, welche zuvor selten oder nie derartige Schätzungen versucht hatten.*)

---

*) An den Abschätzungen, von welchen im Folgenden die Rede ist, betheiligten sich 10 Angehörige des Lehrfaches, von der Hochschule bis zur Volksschule, 7 practische Techniker, 5 Beamte, 6 Industrielle und Gewerbetreibende und 2 practische Juristen. Drei Zettel wurden ohne Unterschrift abgegeben.

Die Anordnung der Versuche war derart, dass mittelst eines kleinen Projectionsapparates, der eine völlig continuirliche und auch sehr gleichförmige Bewegung zuliess, in dem verdunkelten Saale ein kreisförmiges Lichtbild auf einen weissen Schirm von beträchtlicher Ausdehnung geworfen und bewegt wurde. Die Bewegungsrichtung konnte jedoch bei dieser Zusammenstellung nur eine wagrechte sein, und das zu messende Intervall war fixirt durch zwei senkrechte, weit von einander abstehende schwarze Streifen, deren Passage durch das Lichtbild die betreffenden Momente bezeichnete. Es möchte wohl den natürlichen Verhältnissen näher kommen, wenn die Zeit zwischen dem Erscheinen und Verschwinden anzugeben ist, doch wurde aus verschiedenen Gründen vorläufig diese Anordnung gewählt, bei welcher überdies vom Erscheinen bis zum Durchgang durch die erste Marke stets nur ein kaum messbares Intervall blieb.

Die zugehörigen Messungen nahm ich selbst am Chronometer nach Schlägen zu 0.4 Secunde vor, während Herr Assistent Dr. M. Weinberg die Bewegung am Apparate lenkte. Wir Beide nahmen also an den Schätzungen nicht Theil.

Auf diese Weise wurden mit kleinen Unterbrechungen 20 Versuche angestellt, zu je 29—33 Schätzungen (da sich nicht immer alle Anwesenden betheiligten). Hierbei variirte die Dauer von einer bis über hundert Secunden, aber nicht in stetiger Reihenfolge. In der hier mitgetheilten Zusammenstellung sind jedoch zur Erleichterung der Uebersicht die Versuche nach der Grösse des Intervalles geordnet.

Es ist vielleicht nothwendig, zu erinnern — weil dies auf die Resultate kaum ohne Einfluss blieb — dass bei unserer Anordnung die Länge der durchlaufenen Strecke stets constant blieb, also die Geschwindigkeit der Lichtscheibe variabel und der Dauer verkehrt proportional war. Diese Versuche verlangen also eigentlich, selbst schon in der vorliegenden primitiven Form, eine Ergänzung mit Veränderung des anderen Factors, welche ich künftig zu erzielen hoffe.

Ich halte die hier mitgetheilten Resultate nicht für so gewichtig, um alle einzelnen, mehr als 600 Schätzungen anzuführen und denke vielmehr, dass die in der Tabelle gegebenen, sowie noch einige besonders hervorgehobene Daten ein hinreichend deutliches Bild liefern werden, zumal die Angabe des mittleren Fehlers einer Beobachtung (geschlossen aus dem Mittel) der grössten und kleinsten Schätzung, sowie der Zahl der Ueber- und Unterschätzungen in jeder Gruppe, dem Fachmanne hin-

längliche Anhaltspunkte zur Beurtheilung liefern. Noch dürfte folgende Bemerkung am Platze sein. Obgleich den freundlichen Theilnehmern an den Versuchen möglichste Unbefangenheit bei den Schätzungen dringend an's Herz gelegt wurde, scheint doch ein kleiner Theil derselben, in dem Wunsche recht gute Resultate zu erzielen, erst nach sehr genauer Einprägung der Vorstellung von der Zeiteinheit an die Schätzung gegangen zu sein. Solche in geringer Zahl vorkommende Fälle entstellen zwar nicht das Gesammtresultat, wie ein Blick auf die Zusammenstellungen lehrt, aber in Verbindung mit der Thatsache, dass die Beobachter durchwegs der gebildeten und zumeist selbst der wissenschaftlich unterrichteten Classe angehörten, muss man bei Anwendung auf den in's Auge gefassten Zweck die Resultate als unter vorwiegend günstigen Umständen erreichbare ansehen. Dies wird umsomehr gerathen sein, als die Schätzungen, welche man beim Sammeln der Daten über ein vielfach beobachtetes Meteor gewöhnlich erhält, der Mehrzahl nach gar nicht auf einer eigentlichen Zählung beruhen, sondern mehr auf einer Vergleichung des ganzen Intervalles mit einer ziemlich dunklen Vorstellung von dem Maasse der Zeit, wozu selbst bei Geübteren das Ueberraschende der Erscheinung oft Veranlassung gibt.

Man würde jedoch andererseits wieder zu weit gehen, wollte man diese Versuche als mit den reellen Verhältnissen wenig vergleichbar ansehen. Hierüber geben einige Beispiele von Schätzungen an wirklichen Meteoren Aufschluss, von denen ich hier zwei anführen will, bei welchen die Daten nicht oder nur zum geringen Theil von mir gesammelt worden sind. Für die Dauer des grossen Meteores, welches den Steinfall bei Pultusk am 30. Jänner 1868 verursachte, hat Herr Director Dr. Galle *) 29 Schätzungen gesammelt, von welchen er zunächst zwei ausschloss, die sich zweifellos nur auf einen Theil der Bahn bezogen. Das Mittel aus den übrigen 27 gibt für die Dauer 8.13 Secunden. Der mittlere Fehler einer Beobachtung war ± 8.5 Secunden, die höchste Schätzung 30—60 Secunden (zur Mittelbildung wurden 45 Secunden genommen), die geringste 2.5 Secunden. Das obige Intervall fällt also zwischen Nr. 10—12 der folgenden Zusammenstellung, für welche bei den Versuchen im Durchschnitte der mittlere Fehler einer Beobachtung ± 3.2 Secunden, die höchste Schätzung 20—30 Secunden, die geringste 3—4.5 Secunden war. Die Versuchsresultate waren also in Bezug auf die Uebereinstimmung der Beobachtungen unter einander etwa zwei-

*) Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau. Section für Meteorologie. Sitzung vom 4. März 1868.

bis dreimal so gut als die obigen Beobachtungen. Herr Dr. Galle schloss dann auch die höchste auf augenscheinlicher Ueberschätzung beruhende Angabe aus, wodurch das Mittel 6.73 Secunden und der mittlere Fehler ± 4.3 Secunden wird. Die grösste Schätzung ist darnach 20 Secunden. Dieses Intervall ist mit Nr. 7 zu vergleichen, wo der mittlere Fehler ± 2.3 Secunden, also etwas über die Hälfte, betrug, während die höchste zur niedrigsten Schätzung in dem Verhältnisse von 15 : 2 stand, also beiläufig wie bei der Meteorbeobachtung. Einen anderen Fall bietet das grosse Meteor vom 17. Juni 1873.*) Der Mittelwerth aus den von Herrn Dr. Galle und mir gesammelten 19 Dauerschätzungen ist 11.8 Secunden, der mittlere Fehler einer Beobachtung ± 5.9 Secunden, die höchste Schätzung war 20 Secunden, die geringste 4 Secunden. Dieses Intervall liegt zwischen Nr. 12 und 13 der Tabelle, wobei sich also der mittlere Fehler einer Versuchsbeobachtung nur wenig geringer erweist. Ja das Verhältniss zwischen der grössten und kleinsten Schätzung ist selbst ein ungünstigeres als bei den auf das Meteor bezüglichen Daten, welche übrigens sogar eine noch bessere Uebereinstimmung zeigen, wenn man berücksichtigt, dass mehrere Schätzungen (ganz bestimmt z. B. alle aus Mähren) sich nur auf einen Theil der Bahn bezogen.

Man sieht also, dass bei den Versuchen, hinsichtlich der Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen, keineswegs unvergleichbar bessere Daten erhalten wurden, als jene sind, mit welchen man es in der Regel wirklich zu thun hat.

---

*) Galle: In den Abhandl. der schles. Ges. 1874. Niessl: Astron. Nachr. 1955 und 1956 und Verhandl. des naturf. Vereines in Brünn. XII. Bd.

# Zusammenstellung der Versuchsresultate.

(Die Einheit bei den Absolutzahlen ist die Zeitsecunde).

| Laufende Nr. | Versuchs-Nr. | A. Gemessene Dauer | B. Mittel aus den Abschätzungen | B—A. Absolute Ueberschätzung | B/A. Verhältniss der geschätzten zur gemessenen Dauer | Mittlerer Fehler einer Schätzung | Mittlerer Fehler des Mittels | Grösste Abschätzung | Kleinste Abschätzung | Anzahl der Schätzungen | Anzahl der Unterschätzungen | Anzahl der Ueberschätzungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 | 1.0 | 2.05 | 1.05 | 2.05 | ±0.81 | ±0.14 | 5 | 0.5 | 33 | 1 | 29 |
| 2 | 17 | 1.4 | 1.94 | 0.54 | 1.38 | 0.63 | 0.11 | 4.5 | 1 | 30 | 4 | 26 |
| 3 | 8 | 2.4 | 3.29 | 0.89 | 1.35 | 1.06 | 0.19 | 4 | 2 | 33 | 3 | 30 |
| 4 | 16 | 2.6 | 3.26 | 0.66 | 1.25 | 0.73 | 0.14 | 6 | 1 | 29 | 3 | 26 |
| 5 | 20 | 4.2 | 5.40 | 1.20 | 1.29 | 2.39 | 0.43 | 15 | 2.5 | 31 | 8 | 23 |
| 6 | 4 | 4.4 | 5.96 | 1.56 | 1.35 | 2.23 | 0.39 | 13 | 3 | 33 | 6 | 27 |
| 7 | 2 | 5.2 | 6.84 | 1.64 | 1.32 | 2.31 | 0.41 | 15 | 2 | 32 | 7 | 25 |
| 8 | 1 | 5.6 | 7.05 | 1.45 | 1.26 | 1.77 | 0.32 | 11 | 2.5 | 31 | 5 | 26 |
| 9 | 7 | 5.6 | 7.20 | 1.60 | 1.29 | 2.44 | 0.43 | 21 | 3 | 32 | 6 | 26 |
| 10 | 9 | 6.0 | 7.55 | 1.55 | 1.26 | 2.98 | 0.52 | 20 | 3 | 33 | 5 | 28 |
| 11 | 15 | 6.0 | 7.16 | 1.16 | 1.19 | 1.91 | 0.34 | 14 | 3.5 | 31 | 4 | 20 |
| 12 | 19 | 7.0 | 9.00 | 2.00 | 1.29 | 4.49 | 0.81 | 30 | 4.5 | 31 | 7 | 23 |
| 13 | 10 | 14.0 | 15.77 | 1.77 | 1.13 | 5.75 | 1.00 | 40 | 7.5 | 32 | 12 | 17 |
| 14 | 18 | 14.0 | 15.16 | 1.16 | 1.08 | 5.68 | 1.01 | 40 | 8 | 31 | 11 | 17 |
| 15 | 3 | 15.2 | 16.56 | 1.36 | 1.09 | 4.65 | 0.82 | 28 | 7.5 | 32 | 16 | 16 |
| 16 | 14 | 15.2 | 16.40 | 1.20 | 1.08 | 4.22 | 0.78 | 30 | 9 | 30 | 14 | 16 |
| 17 | 5 | 22.8 | 23.29 | 0.49 | 1.02 | 8.32 | 1.45 | 50 | 10 | 33 | 17 | 16 |
| 18 | 6 | 40.8 | 39.43 | —1.37 | 0.97 | 12.37 | 2.15 | 88 | 20 | 33 | 22 | 11 |
| 19 | 12 | 41.2 | 43.21 | 2.01 | 1.05 | 16.89 | 2.94 | 120 | 25 | 33 | 16 | 17 |
| 20 | 13 | 101.2 | 102.00 | 0.80 | 1.01 | 42.56 | 7.54 | 300 | 59 | 33 | 20 | 12 |
| | | | | | | | | | | 636 | 187 | 496 |

Bei Betrachtung dieser Zusammenstellung springt zunächst das beträchtliche Vorwiegen der Ueberschätzungen, insbesondere bei den kurzen Intervallen, in die Augen. In der Summe stehen 426 Ueberschätzungen 187 Unterschätzungen gegenüber. Aber von Nr. 1—12 (Dauer: 1—7 Secunden) kommen auf 304 Ueberschätzungen nur 59 Unterschätzungen, während von Nr. 13—20 (Dauer: 14—101 Secunden) sich 122 Ueber- und 128 Unterschätzungen ergeben. Die Zahl der Ueberschätzungen ist also bei kurzer Dauer der Erscheinung viel grösser als bei längeren Intervallen, ja es scheint sogar, dass bei weiterer Steigerung die Unterschätzungen der Zahl nach regelmässig überwiegen.

Um dies auch an den einzelnen Beobachtungen deutlich zu machen, sollen hier diese für zwei Versuche von kurzer und für drei von längerer Dauer Platz finden. Sie sind geordnet nach der Schätzung des längsten Intervalles.

| Versuchs-Nr. | 8 | 4 | 6 | 12 | 13 | Versuchs-Nr. | 8 | 4 | 6 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gemessene Dauer, Sec.** | 2.4 | 4.4 | 40.8 | 41.2 | 101.2 | **Gemessene Dauer, Sec.** | 2.4 | 4.4 | 40.8 | 41.2 | 101.2 |
| Abgeschätzte Dauer, Sec. | 5 | 7 | 30 | 24 | 59 | Abgeschätzte Dauer, Sec. | 3 | 5 | 37 | 30 | 97 |
| | 2 | 5 | 20 | 25 | 60 | | 4 | 5 | 24.5 | 35.5 | 98 |
| | 3 | 5 | 23 | 27 | 62 | | 2.5 | 4 | 40 | 44 | 100 |
| | 4 | 7 | 26 | 28 | 62 | | | | | | |
| | 3 | 4 | 29 | 36 | 68 | | 2 | 5 | 35 | 36 | 103 |
| | 3 | 5 | 25.5 | 26 | 74 | | 3 | 6 | 40 | 46 | 104 |
| | 4 | 4.75 | 30 | 32.75 | 78 | | 4 | 7 | 42 | 47 | 106 |
| | 2.5 | 4 | 31 | 33 | 80 | | 3.5 | 7 | 41 | 51 | 108 |
| | 3 | 6 | 31 | 34 | 80 | | 4 | 6 | 37 | 44 | 113 |
| | 3 | 5 | 31 | 32 | 82 | | 3 | 5 | 39 | 46 | 114 |
| | 2.5 | 4 | 29 | 42 | 88 | | 4 | 5 | 45 | 48 | 120 |
| | 3 | 6 | 34 | 39 | 89 | | 2.5 | 6 | 48 | 49.5 | 120 |
| | 3 | 6 | 35 | 37 | 90 | | 4 | 8 | 45 | 52 | 130 |
| | 3 | 5 | 37 | 40 | 90 | | 3 | 4 | 50 | 60 | 140 |
| | 3 | 7 | 50 | 44 | 90 | | 8 | 12 | 80 | 65 | 172 |
| | 3 | 10 | 48 | 50 | 93 | | 2 | 13 | 60 | 120 | 300 |
| | 3 | 5 | 40 | 46 | 94 | | 3 | 3 | 88 | 56 | — |

Man erkennt hieraus, dass die Mehrzahl der Beobachter, welche die kurzen Intervalle überschätzten, bei den langen oft sehr erheblich unter dem gemessenen Werthe blieb. Bei dem 12. Versuche war das Mittel kleiner als die gemessene Dauer. Der 13. Versuch würde ein ähnliches Resultat geben, wenn die zuletzt angeführte Schätzung unbeachtet bliebe.

Die Hauptursache dieses auffallenden Zurückbleibens der Schätzung bei langen Intervallen mag vielleicht in der Anordnung der Versuche liegen. Wie schon erwähnt, stand die Geschwindigkeit der Bewegung des Lichtscheibchens im verkehrten Verhältnisse zur Dauer. Dies scheint einen Theil der Beobachter — welche fast alle nicht aufs gerade Wohl, sondern nach Zählung schätzten — veranlasst zu haben, unbewusst auch etwas langsamer zu zählen, wenn die Geschwindigkeit geringer war, wobei jedoch die Retardation, wie natürlich, nur einen kleinen Bruchtheil der Geschwindigkeitsverminderung betrug. War dieser Umstand wirklich die Ursache des besprochenen Ergebnisses, so verliert dasselbe darum noch nicht seine theilweise Anwendbarkeit auf die Meteorpraxis, da Meteore von sehr langer Dauer ebenfalls, wenigstens durch einen grossen Theil ihrer Bahn, dem Beobachter eine geringere scheinbare Geschwindigkeit darbieten.

Das Verhältniss der grössten Ueberschätzung zum wahren Werthe ist, abgesehen von Nr. 1 (der ersten Tabelle, welche hier und im Folgenden in Betracht kommt) und von einigen kleinen Schwankungen, ziemlich constant, ungefähr wie 3 zu 1. Dagegen geht die geringste Schätzung in jeder Gruppe fast nirgends unter die Hälfte der gemessenen Dauer. Mit Ausnahme der extremen Fälle Nr. 1, 2, 15 und 16 ist die grösste Schätzung 4—7½mal, im Durchschnitte 5mal so gross als die kleinste.

Obwohl die Zahl der Ueberschätzungen bei den grösseren Intervallen abnimmt, sind mit einer einzigen Ausnahme (Nr. 18; doch würden Nr. 18 und 19 zusammen ebenfalls ein zu grosses Mittel geben) dennoch alle Mittel grösser als die betreffenden Messungsresultate, weil die absolute Grösse der Ueberschätzungen bedeutend ins Gewicht fällt.

Es ist bemerkenswerth, dass die Mittel der einzelnen Gruppen bei so verschiedener Dauer (von 1 bis über 100 Secunden) Ueberschüsse aufweisen, welche nur zwischen äusserst engen Grenzen, nämlich zwischen ½ und 2 Secunden variiren, und durchschnittlich 1.13 Secunden betragen, so zwar, dass in diesen Versuchsreihen die Grösse der

Ueberschätzung im Mittel aus vielen Beobachtungen in keiner erheblichen Weise sich als Function der Dauer ausdrückt, also von dieser fast unabhängig ist. Diese Erscheinung kann entweder dem Zusammentreffen zweier im entgegengesetzten Sinne veränderlichen Factoren (wie z. B. der schon erwähnten Ursache, dass die Zahl der Ueberschätzungen abnimmt, wenn die absolute Grösse wächst) entspringen, oder sie kann zur Annahme einer von der Länge des Intervalles unabhängigen einseitig und stets nahe gleichartig wirkenden Fehlerquelle Veranlassung geben. Man könnte bei den in Rede stehenden Versuchsreihen die Ursache beispielsweise in der Anordnung suchen, dass das Lichtbild schon vor Beginn der Schätzung sichtbar war, und dass der allerdings sehr kleine Zeitabschnitt bis zur Passage der ersten Marke unwillkürlich mitgezählt wurde, obgleich die Details der Beobachtungen nicht sehr für eine solche Voraussetzung sprechen. Versuche in anderer Anordnung würden vielleicht hierüber näheren Aufschluss geben.

Abgesehen von dem bei diesen Versuchen erhaltenen durchschnittlichen Zahlenwerthe der Ueberschätzung, wird man für Fälle ähnlicher Art immerhin die allgemeine Regel annehmen dürfen, dass die dem Mittel aus einer grossen Zahl von Beobachtungen noch anhaftenden Ueberschätzungen — welche nach diesen Erfahrungen selbst bei weit auseinander gehenden Angaben, absolut genommen, kaum sehr gross sind — innerhalb gewisser Grenzen von der Dauer des Zeitabschnittes wenig abhängen, jedenfalls aber derselben bei weitem nicht proportional sind.

Hieraus kann eine immerhin beachtenswerthe practische Folgerung gezogen werden. Ist nämlich das abgeschätzte Intervall sehr klein, so wird der relative Schätzungsfehler und das Verhältniss der geschätzten zur gemessenen Dauer sehr gross, also das Resultat hinsichtlich der Geschwindigkeit sehr entstellt sein. Beispielsweise würde nach unseren Versuchen für ein Meteor von 1 Secunde Dauer (Nr. 1) das Intervall auf das Doppelte, somit die Geschwindigkeit auf die Hälfte geschätzt. Auch noch bei 2—3 Secunden Dauer wäre die Geschwindigkeit, um sie von dem Schätzungsfehler zu befreien, um etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Grösse zu vermehren. Da ferner der mittlere Fehler des Mittels aus etwa 29—33 Schätzungen von so kurzer Dauer (Nr. 1—4) schon äusserst gering ist und kaum den zehnten Theil der Ueberschätzung beträgt, so sieht man, dass durch eine weitere Vermehrung der auf einen und denselben Fall bezüglichen Schätzungsdaten, für die richtige Bestimmung

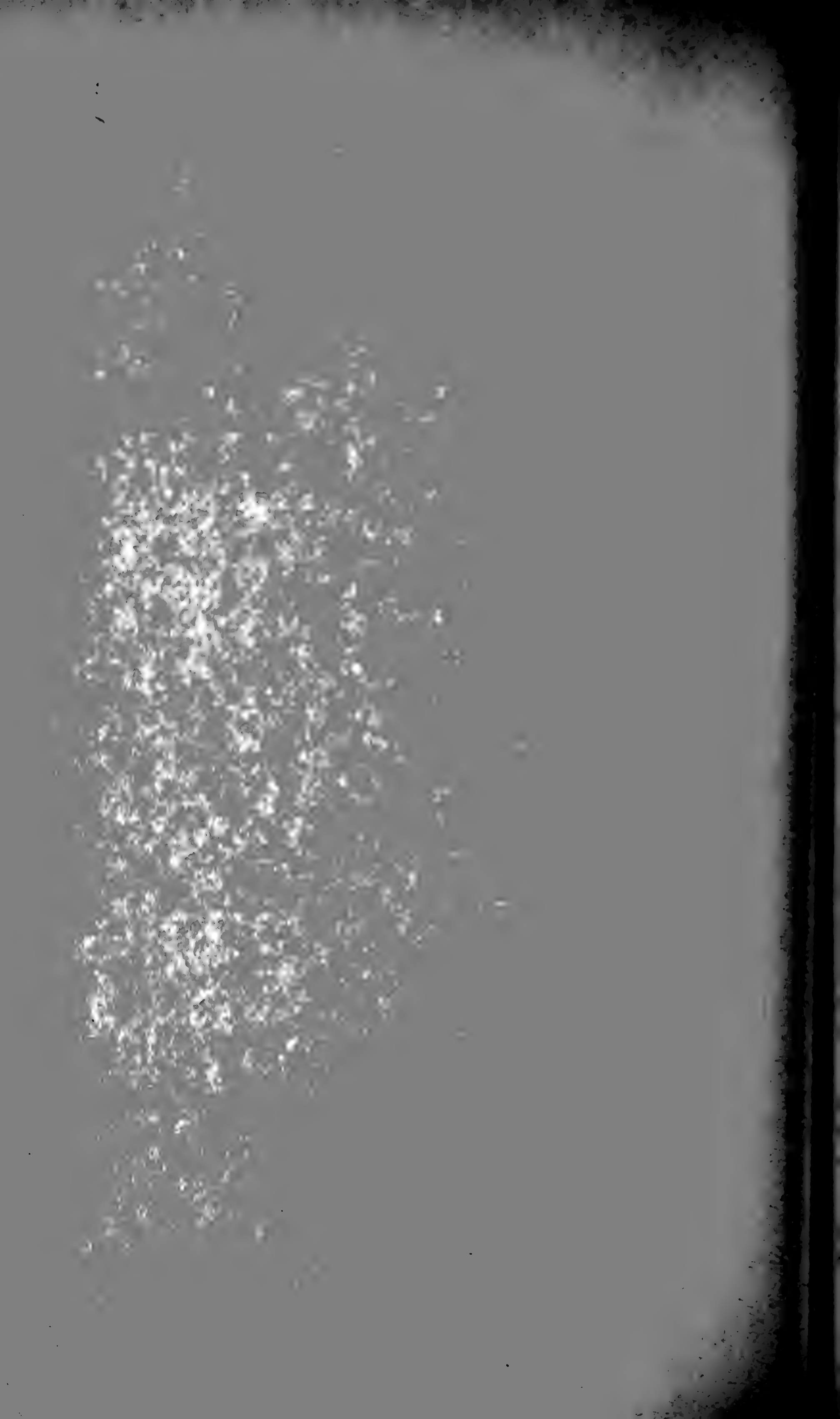
solcher kleiner Zeiträume nichts Nennenwerthes mehr gewonnen würde, ja es würden selbst viel weniger Beobachtungen von ähnlicher oder auch geringerer Güte genügen, um nahe dasselbe zu erzielen. Ohne gerade die bei diesen Versuchen erhaltenen Resultate zu verallgemeinern, kann man jedenfalls folgern, dass für sehr kurz leuchtende Meteore, ob nun wenige oder viele Schätzungen vorliegen, die Geschwindigkeit in der Regel beträchtlich zu gering erhalten wird, wenn die Dauer nicht wirklich gemessen oder ausschliesslich von sehr Geübten geschätzt wird. Aus diesem Grunde sollte für Sternschnuppenbeobachtungen denn doch der allerdings etwas schwierige Versuch directer Messungen ernstlich unternommen werden.

Anders steht es hingegen bezüglich der langdauernden Meteore. Bei solchen kann man erwarten, aus einer grossen Zahl minder guten Schätzungen ein Resultat zu erlangen, welches der Wahrheit in Hinsicht der Dauer relativ, also hinsichtlich der Geschwindigkeit absolut, ziemlich nahe kommt, da die Grösse des Relativfehlers bei wachsenden Intervallen immer kleiner wird. In unserer Zusammenstellung ist z. B. schon, von Nr. 13 angefangen (von 14 Secunden aufwärts), sowohl der einseitig wirkende Fehler der Ueberschätzung, als auch der mittlere Fehler des Mittels aus 30 Beobachtungen verhältnissmässig sehr gering (die Ueberschätzung $^1/_{10}$—$^1/_{100}$ und die mittlere Unsicherheit etwa $^1/_{14}$ des Intervalles und selbst noch kleiner) so zwar, dass auch unter minder günstigen Umständen, also bei dem Hinzutreten noch schlechterer Beobachtungen, das schliessliche Resultat in der Regel meistens noch annehmbar sein wird, wenn nur genug Schätzungen vorliegen, welche sich auf ein und dasselbe Bahnstück beziehen. Demnach ist für ähnliche Fälle der gegenwärtig befolgte Vorgang bei Sammlung und Verwerthung des Materiales, so zahlreich und so gut, als man es eben erhalten kann, völlig zweckentsprechend. Mit einiger Einschränkung wird man dies auch noch selbst für die bei Feuerkugeln nicht seltene Dauer von 5—10 Secunden annehmen können, wobei, wenn man die Versuchsresultate auch der Quantität nach anwenden wollte, noch Ueberschätzungen von $^1/_4$—$^1/_6$ des Intervalles (also in der Meteorpraxis wohl noch etwas grössere) zu erwarten wären.

Es ist jedoch selbstverständlich, dass hinsichtlich der Quantitäten solche Betrachtungen erst dann eine sichere Grundlage erhalten könnten, wenn die betreffenden Versuche in verschiedenen Anordnungen wiederholt würden. Eine Bestätigung der allgemeinen Resultate dürfte vielleicht in der Erfahrung liegen, dass man die Geschwindigkeiten von Meteoren

kurzer Dauer meistens kleiner erhält als jene der Feuerkugeln mit langen Bahnen, bei nahe der gleichen Radiationsgegend.*)

*) Im Allgemeinen, also u. A. ohne Rücksicht auf die geocentrische Bahnlage, wirkt eine reelle Ursache im entgegengesetzten Sinne, da Meteore mit grosser Geschwindigkeit unter sonst gleichen Umständen sich früher auflösen und also von kürzerer Dauer sein werden.



Eine

# prähistorische Ansiedlung bei Brünn.

Beschrieben von **A. Rzehak** und **F. Fiala.**

(Mit einer Tafel.)

Der kleine, etwa $1^1/_4$ Wegstunden von Brünn entfernte Ort Obrzan lehnt sich an das westliche Gehänge einer von Schluchten und Wasserrissen durchfurchten, etwa über 300$^{m.}$ Seehöhe ansteigenden Kuppe an, welche, theils mit Wald bestanden, theils mit Ackerculturen und Weingärten bedeckt, im Volksmunde den Namen „Hradisko" führt.

Auf dem Plateau, sowie an den Hängen dieser Kuppe machen sich auf Schritt und Tritt verschiedenartige, auf dem Boden umherliegende Scherben von Thongefässen bemerkbar. Wenn der Pflug auf den Aeckern recht tief greift, so bringt er immer eine Anzahl solcher Scherben, ferner Steine, mitunter wohl auch Knochen herauf, die dann von den Landleuten aufgelesen und in einzelnen Haufen an den Feldrainen aufgeschichtet werden. Ein grosser Theil der Topfscherben ist so unförmlich und von so gewaltigen Dimensionen, dass die autochtone Bevölkerung von einem Riesengeschlechte spricht, welches, nun ausgestorben, diese unzweifelhaften Reste seiner einstmaligen Existenz hinterlassen habe. Einige Landleute erzählen von einer Stadt, die in uralten Zeiten dort gestanden, jetzt aber tief im Berge versunken liege. Andere wieder versuchen sogar den slavischen Namen „obr" (Riese) für die Etymologie des Ortsnamens Obrzan zu verwerthen, welcher, nebenbei bemerkt, in verschiedenen Urkunden des Mittelalters Obsaas, Obers, Obersecz, Obrzez lautet.

Das Vorkommen von rohen Topfscherben am Hradisko von Obrzan ist schon längere Zeit bekannt; jedoch haben es erst in neuester Zeit vorgenommene Aufsammlungen und Untersuchungen möglich gemacht, von der hier einst bestandenen Ansiedlung ein Bild zu entwerfen.

Die dieser Beschreibung zu Grunde liegenden Objecte sind theils durch Herrn Florian Koudelka, theils durch uns gesammelt worden. Die eigentliche Culturschichte am Hradisko liegt nicht zu Tage, sondern

durchschnittlich $^1/_2{}^{m}$ unter der Oberfläche. An dem südlichen, gegen den Zwittawafluss abfallenden Gehänge finden sich mehrere in Sand, Lehm, Schotter und syenitischen Detritus eingeschnittene Wasserrisse mit steilen Wänden, an denen die Culturschichte bisweilen $1^{m}$ mächtig aufgeschlossen zu Tage tritt. Der Boden der Wasserrisse und die umgebenden Hänge sind wie besäet von Thonscherben, die durch Auswaschung aus der Culturschicht durch Meteorwässer dahin gelangen. Der Boden zeigt hie und da deutliche Spuren von Einwirkung des Feuers und ist stellenweise stark mit Asche gemengt.

Was die Thonscherben vom Hradisko betrifft, so sind dieselben zumeist aus freier Hand gearbeitet und am offenen Feuer gebrannt. Dem Materiale nach sind zweierlei Kategorien zu unterscheiden.

Die der ersten Art sind aus glimmerfreiem, mit grobem Quarz gemengten, oft mit Graphitstückchen durchsetzten Thon gearbeitet. Die der zweiten Art, in der Regel dünner als die vorgenannten, sind aus feingeschlämmtem, stark graphitischen Thon gearbeitet und in der Regel von aussen und innen mit einem Graphitanstrich versehen; seltener ist ein Ueberzug aus feiner rother Erde zu finden, der den Scherben fast das Ansehen von terra sigillata gibt. Die Ornamentik dieser Scherben ist eine sehr verschiedene. Am häufigsten ist jene primitive Verzierung, die durch ein einfaches Eindrücken der Fingerspitzen erhalten wird. Fast ebenso häufig ist die einfache, um das Gefäss gehende Wulst, die in kurzen Zwischenräumen durch Fingereindrücke unterbrochen erscheint. Diese beiden Verzierungen kommen fast nur auf den grösseren, roh geformten und anscheinend zum täglichen Gebrauch bestimmt gewesenen Gefässen vor. An den feineren Gefässen kommen meist nur geradlinige Verzierungen vor; sie bestehen aus mehreren, um das Gefäss laufenden Streifen, in deren Zwischenräumen kurze Striche schief neben einander oder pfeilförmig gegen einander gestellt sind. Oft zeigt sich auch ein Gitterwerk von geraden Linien, oft auch von oben nach unten verlaufende Striche. Sehr selten kommen krummlinige Muster vor. Interessant ist ferner der Umstand, dass die feineren Gefässe in der Regel sowohl von aussen als auch von innen ornamentirt sind. Aus den zahlreichen Gefässtrümmern lassen sich die mannigfaltigsten Gefässumrisse reconstruiren; die vollständige Reconstruction glückte indess blos bei einem Gefässe. Viele Scherben sind Trümmer von kesselartigen Gefässen von oft mehr als $2^{cm.}$ Wandstärke und einem oberen Durchmesser von $5-6^{dm.}$, die als Vorrathsgefässe, als Behältnisse zum Aufbewahren von Getreide u. dgl. gedient haben mögen.

Andere haben die Form von grossen flachen Schlüsseln, manche auch annähernd die Form unserer heutigen Kochgefässe mit fast senkrechten Wänden.

Am zahlreichsten ist das Vorkommen von bauchigen urnenartigen Gefässen, zumal in den später noch zu beschreibenden Ustrinen.

Interessant ist das Vorkommen von flachen, schalenartigen Gefässen mit gewölbtem Boden und einwärts gestülptem Rande, der nach abwärts verlaufende Riefen zeigt. Dr. Much hat ähnliche Formen bei Stillfried an der March gefunden und vor kurzer Zeit sind solche auch in den Lössgräbern von Bosenitz bei Brünn entdeckt worden.

Die Bodenstücke zeigen, mit Ausnahme obenerwähnter Schalen, einen ebenen Boden. Die Neigung der Seitenwände gegen den Boden bewegt sich bei den verschiedenen Gefässen in einem Spielraum von 90°—170°.

An den Gefässen finden sich als Handhaben vorspringende Knöpfe, massive oder mit einer Oeffnung für eine durchzuziehende Schnur versehene Buckel und Häukel verschiedener Form.

An Funden von Gefässdeckeln ist wenig zu verzeichnen. Ein zierlich geformter, fünfeckiger Deckelknopf ist das einzige diesbezügliche Fundstück.

Die Thongefässe scheinen sämmtlich an Ort und Stelle verfertigt zu sein. Zahlreiche Klumpen halbgebrannten, mit Graphitkörnern gemischten Thones, ferner verschlackte und verdorbene, ins Feuer zurückgeworfene Trümmer von Gefässen sind stellenweise so häufig, dass man unwillkürlich meint vor einer verlassenen Töpferwerkstätte zu stehen. Das Material zur Herstellung der Gefässe ist in der nächsten Umgebung in den mächtigen diluvialen Lehmpartien, sowie in den Obrzaner Tertiärschichten im Ueberfluss vorhanden. Den Graphit müssen sich wohl die Bewohner des Hradisko aus entlegeneren Gegenden verschafft haben; möglicherweise stammt der Graphit aus der Umgebung von Hafnerluden bei Znaim, da dort in jüngster Zeit vorgefundene prähistorische Objecte auf einen uralten Betrieb der dortigen Graphitgruben schliessen lassen.

An Werkzeugen und Waffen hat das Hradisko eine geringere Ausbeute geliefert.

An geschlagenen Steinwerkzeugen fanden sich: Ein Messer aus gelbem Feuerstein mit milchweisser Verwitterungsschichte, eine zierlich geschlagene Pfeilspitze, die ganz dem Typus der in der „Diravice“ bei Ochos vorgefundenen Pfeilspitzen entspricht, ferner mehrere Schabemesser und endlich zahlreiche Splitter und Nuclei von Hornstein. Das Materiale dieser Artefakte ist an Ort und Stelle ziemlich häufig vorhanden. Auf

den Feldern des Hradisko finden sich massenhaft herumliegend, Hornstein und Feuerstein-Knollenreste einer zerstörten Juraablagerung, und ebenso liefern die diluvialen Schotterablagerungen, die in den Wasserrissen des Plateaus sich vorfinden, ziemlich viel Material.

An polirten Steinwerkzeugen fand sich Folgendes vor: 1. Eine Art Meissel aus dichtem Dioritschiefer von einer Länge von 85$^{mm.}$ und einer Breite von 40$^{mm.}$ mit ziemlich scharfer Schneide. 2. Ein Fragment eines Beiles mit Bohrung, dem Materiale nach Amphibolitschiefer 3. Ein Beil aus Serpentin. 4. Ein 20$^{mm.}$ langes, 15$^{mm.}$ breites zierliches Beil aus Chloritschiefer. 5. Zwei Meissel aus Sandstein. An Schleifsteinen fanden sich: Ein flaches, längliches Stück eines quarzitischen Gesteines, auf einer der Längstkanten fein abgeschnitten, ferner ein flaches Stück eines sehr dichten Grauwackensandsteines und ein rundes Stück Chloritschiefer, stark abgeschliffen und mit vielen Ritzen und Kratzern versehen.

Auch an primitiven Getreidemühlen, sogenannten Kornquetschern, fanden sich mehrere Exemplare.

Die Unterlagssteine, theils aus Devonkalk, theils aus Conglomerat oder Sandstein, sind mitunter von beträchtlicher Grösse und concav ausgeschliffen. Die dazu gehörigen Sandsteine (Reiber) sind kugelig, an beiden Enden abgeschliffen. Interessant ist der Fund zweier Stücke eines harten, basaltischer Lava ähnlichen Gesteines, die an einer Seite schwach, doch deutlich concav ausgeschliffen sind und wahrscheinlich auch als Mahlsteine gedient haben.

Ihrem mineralogischen Character nach stimmen diese Fundstücke mit keinem einzigen der mährischen, vulkanischen Gesteine überein.

An Knochenartefakten fand sich eine schön gearbeitete vierkantige Pfeilspitze, mit einem Schaftloch versehen und einige mit Einschnitten versehene Knochen. Der Fund von mehreren Spinnwirteln, aus Thon gefertigt, lässt auf die Kenntniss der Flachscultur schliessen. Die Spinnwirtel sind roh, ohne alle Verzierung von kreisrunder Form; der Durchmesser variirt von 1$^{dm.}$ — 2$^{cm.}$

Aus Thon gefertigt fanden sich ferner eine Art Reiber oder Stössel mit glattem Boden und ein hammerförmiges Stück gebrannten Thones mit cilindrischen Durchbohrung.

An Schmuckgegenständen fanden sich: Ein Bronzering von 28$^{mm.}$ äusseren und 18—19$^{mm.}$ inneren Durchmesser, in der Kreisebene flach zusammengedrückt, nur 2·5—3$^{mm.}$ dick, mit einer schönen Patinakruste überzogen, ferner zwei Fragmente eines Bronzereifens und ein durchbohrtes Stück Hornstein, welches vielleicht als Amulet auf einer Schnur getragen wurde.

Einen Schluss auf die damals übliche Art der Bohrung in Stein gestatten ein Hornstein- und ein Sandsteinstück, die auf zwei Seiten gerade in entgegengesetzter Richtung angebohrt sind.

Fragmente von tertiären Conchylien (Cardium und Dentalium), die in den Aschenschichten vorgefunden wurden, scheinen darauf zu deuten, dass die einstmaligen Bewohner des Hradisko derlei Conchylienschalen als Schmuckgegenstände verwendet haben.

An thierischen Knochenresten fanden sich Kieferstücke, Zähne und Gliedmassenknochen von Pferd, Wildschwein, Hirsch, Reh, Ziege, Rind und Hund, theils im gebrannten, theils ungebrannten Zustande. Was die menschlichen Reste vom Hradisko anbelangt, so wurde der erste diesbezügliche Fund am 8. Mai 1881 gemacht. Wir fanden in der Lehmschichte, die sich in den Wasserrissen etwa ein halb Meter tief unter der Aschenschichte erstreckt, Fragmente von menschlichen Scheitelbeinen. Später wurden in derselben Schichte ein Humerus und einige Fingerknochen gefunden. In beiden Fällen waren die Knochen ungebrannt und nur durch Kohlentheilchen oberflächlich geschwärzt. In der Nähe dieser Fundstätte wurden an der Trennungsschichte zwischen Culturschichte und Lehm $^3/_4$ m. tief unter der Oberfläche zwei urnenartige Gefässe, aus der Hand gearbeitet und mit Graphitanstrich versehen, vorgefunden. Das grössere Gefäss, von welchem die untere Hälfte erhalten war, war mit dem Boden nach aufwärts gekehrt, die Reste des kleineren Gefässes vollständig bedeckend. Unter den Gefässen befand sich eine vom Feuer geschwärzte Steinplatte. Mit den Resten des kleineren Gefässes vermengt, fanden sich zersplitterte, klingend hart gebrannte Menschenknochen, darunter Fragmente vom Stirn- und Scheitelbein deutlich erkennbar. Diese Funde erlauben den Schluss, dass die Urbewohner der Ansiedlung ihre Todten verbrannt und die Reste dann in Urnen beigesetzt haben.

Und in der That finden wir nahe jenen erwähnten Fundstellen Spuren grosser, dort stattgefundener Brände. Die Erde ist an diesen Stellen mit Holzkohlenstückchen und Asche innig gemengt; in den Lehmschichten findet man halbgebrannte Thonklumpen und selbst der Schotter im Liegenden ist stellenweise von Asche geschwärzt.

Nahe jenen Urnenfundstätten fand Herr Koudelka etwa $^3/_4$ m. unter der Ackerkrumme in der Aschenschichte einen gut erhaltenen menschlichen Unterkiefer, ein linkes Scheitelbein und das Hinterhauptsbein, sämmtliche Knochen ohne Spuren von Einwirkung des Feuers, nur an der Oberfläche von der Asche etwas geschwärzt.

In der darüberliegenden Asche wurden zahlreiche zersplitterte Menschenknochen (ungebrannt) mit Thierknochen gemengt vorgefunden.

So fanden sich eine Ulna vom Menschen, daneben Kiefer vom Schwein, Reh und Hund, Reste eines schüsselartigen Gefässes und zahlreiche gebrannte, zersplitterte Thierknochen.

Das Vorkommen von gebrannten Menschenknochen in Urnen, neben freiliegenden ungebrannten Menschenknochen in derselben Schichte ist hier schwer zu deuten. Möglicherweise sind die letzteren Reste von Sklaven oder Kriegsgefangenen, die bei der Leichenfeier ihrem Herrn als Opfer nachgesandt wurden und deren Leichen man nicht der Verbrennung würdigte, sondern mit den Ueberresten des Leichenmahles in der Nähe der Graburnen verscharrte.

Noch eines auf den Feldern des Hradisko äusserst häufigen Vorkommens wäre Erwähnung zu thun. Es sind dies zahlreiche Klumpen halbgebrannten Lehms, die im Innern verkohlte Holzstäbchen, Strohhalme, Blätter etc. zeigen.

Dr. Much hat dieselben Objecte in den prähistorischen Niederlassungen am Mannhartsberge und anderen prähistorischen Fundstätten Niederösterreichs gefunden. Er deutet dieselben als den theilweise verschlackten Lehmanwurf der von den Ureinwohnern aus Ast- und Ruthengeflecht hergestellten Hütten, die durch Feuer zerstört wurden.

Kurz zusammengefasst hat also die Durchforschung des Obrzaner Hradisko folgendes Resultat ergeben: Das „Hradisko" war, wie es die Mächtigkeit der Culturgeschichte und die Masse roher Thonscherben beweist durch längere Zeit von einem Volksstamme bewohnt gewesen; derselbe kannte Werkzeuge und Waffen, die aus Knochen, geschlagenem Stein und auch aus polirtem Stein gefertigt wurden.

Die Bronze war den Bewohnern auch nicht ganz fremd, wie der Fund eines Bronzeringes beweist. Jedenfalls war aber die Bronze noch zu kostbar, als dass man sie hätte zur Verfertigung von Werkzeugen und Waffen benützen können.

Die Bewohner kannten wahrscheinlich die Töpferscheibe noch nicht, waren aber, nach den vorgefundenen Mahlsteinen, Kornquetschern und Spinnwirteln zu urtheilen, bereits ackerbautreibend und kannten schon die Cultur des Flachses. Nach den erhaltenen Thierresten zu urtheilen, waren dem Volke die wichtigsten Hausthiere, wie Pferd, Rind, Ziege, Schwein und Hund bekannt.

Als Begräbnisscult war bei den Bewohnern die (vielleicht theilweise) Leichenverbrennung und nachherige Beisetzung der Reste in Urnen usuell.

Eine zweite Höhenansiedlung der Vorzeit ist das Hradisko von Billowitz. Am linken Ufer der Zwittawa, etwa 1 Stunde von Obrzan entfernt, hart vor dem Dorfe Billowitz erhebt sich ein Hügel, der den Namen Hradisko führt. Nachforschungen an diesem Orte ergaben ein weitaus geringeres Materiale an archäologischen Fundobjecten als des Obrzaner Hradisko. Es fanden sich hier aber dieselben roh geformten Thonscherben mit dem typischen Randornament, Artefakte aus Hornstein und Feuerstein, ein Beil aus amphibolithischem Schiefer mit ziemlich scharfer Schneide und zahlreiche Knochenreste von Equus und Bos.

Die Stätte ist hier einer guten Erhaltung der Objecte nicht günstig, da die Culturschichte ziemlich mit der Ackerschichte zusammenfällt und die intensiv betriebene Feldcultur ein Zerkleinern und Verwerfen der Objecte zur Folge hat.

Die Funde vom Obrzaner und Billowitzer Hradisko verrathen, wie bereits mehrfach angedeutet, eine grosse Uebereinstimmung mit den Funden Dr. Much's auf dem Mannhartsberge und andern Orten Niederösterreichs (Mittheilungen der anthropolog. Gesellschaft in Wien. Bd. 1 und 2); ferner mit den Funden Dr. Wankel's auf dem Misskogel bei Mähr. Kromau (Mittheilungen der anthropolog. Gesellschaft in Wien. Bd. 2). Ferner hat Dr. Much auf dem Plateau des Maidenberges bei Klentnitz in Mähren eine ähnliche Höhenansiedlung nachgewiesen. In neuester Zeit hat Graf Gundacker-Wurmbrand die Zahl der prähistorischen Höhenansiedlungen in Niederösterreich, nahe der mährischen Grenze, um eine beträchtliche Anzahl vermehrt.

Die Gleichheit in der primitiven Ornamentik der Gefässe, Uebereinstimmung in dem Materiale und der Form derselben, ferner die Gleichheit der Werkzeuge und Waffen, die Seltenheit der Bronze an jenen Orten lassen es nicht als zu kühn erscheinen, auf eine Identität der Bewohner dieser Stätten zu schliessen und so vielleicht einen Schritt weiter zu gehen zur endgiltigen Lösung der Frage nach der Urbevölkerung Mährens und Niederösterreichs.

Dr. Much hat in den prähistorischen Ansiedlungen am Mannhartsberge keine deutlichen Spuren von Gräbern gefunden, wohl aber hat er die Vermuthung aufgestellt, dass die Urbewohner der Mannhartsberge ihre Todten verbrannt hätten. (Mittheilungen der anthropolog. Gesellschaft in Wien. II. Bd.) Die Entdeckung von Ustrinen am Hradisko von Obrzan dürfte als Bestätigung der Ansicht Dr. Much's aufzufassen sein.

In neuester Zeit hat man die Ansicht ausgesprochen, dass alle als „Hradisko“, „Hradek“, „Hradischte“ beschriebenen Ansiedlungen slavischen Völkern zuzuschreiben seien; der Grund für diese Behauptung

scheint nur der slavische Name zu sein. Es kann nicht geleugnet werden, dass eine Anzahl dieser Ansiedlungen möglicherweise Slaven zu Gründern hatten; man sollte dies aber nur von jenen vermuthen, die sich durch das Wellenornament an den Gefässen (Virchow's Burgwallornament), Bronze- und Eisenfunde auszeichnen.

Von all' dem haben das Obrzaner-Billowitzer Hradisko das spärliche Bronzevorkommen abgerechnet, nichts ergeben, es wäre daher ganz unbegründet, diese Niederlassungen auf slavische Stämme zurückzuführen. Hradisko bedeutet im Slavischen (Böhmischen) einen eingefriedeten Platz, ein festes Lager, ebenso wie das altdeutsche „Gard".

Auf dem Obrzaner Hradisko, sowie auf einigen andern solcher Höhenansiedlungen Böhmens und Mährens finden sich noch jetzt Reste von Wällen und Gräben; diese zur Zeit der slavischen Einwanderung wahrscheinlich noch ziemlich intakt, werden ohne Zweifel die Benennung „Hradisko" jener Stätten begründet haben.

Ein sprechendes Exempel für die Wahrscheinlichkeit des Gesagten bietet das Hradischte von Stradonic in Böhmen. Hochstetter-Osborne weisen diese Niederlassung keltischen Völkern zu, da keltische Goldmünzen und andere Funde auf das Nachdrücklichste dafür sprechen (Verhandlungen der anthropolog. Gesellschaft. Bd. 8 und 9); wie wäre hier der slavische Namen „Hradischt" zu deuten, wenn nicht auf vorerwähnte Weise?

Eine feste Niederlassung von hoher Bedeutung ist das Obrzaner „Hradisko" gewiss gewesen. Von drei Seiten durch schroffe, felsige Hänge und auf der freien Nordseite durch einen noch jetzt theilweise erhaltenen Steinwall geschützt, dessen Materiale im Nothfalle auf die Bedränger herabgeschleudert werden konnte, beherrschte es den Eingang in das Zwittawathal, die wichtige Wasserstrasse gegen Norden zu. Wir fanden längs des Zwittawalaufes zahlreiche Spuren eines Verkehres, der sich der Thalsenkung entlang nach Norden zog. Namen wie Hradek, Hradisko deuten auf Niederlassungen und Stationen, die sich längs der alten Verkehrsstrasse befanden und später vielfach Burgen und Raubnestern Platz gemacht haben.

Im Mittelalter bestand auf dem Plateau des Hradisko auch ein solches Raubnest, das 1310 dem Gerhard von Kunstadt gehörte.

Die Feste wurde 1316 von den Bürgern Brünns dem Boden gleich gemacht, so dass kein Merkmal den Ort ahnen lässt, wo die Burg gestanden. Die tapfern Städter erhielten von König Johann von Böhmen den Boden und Besitz des Obrzaner Burgherrn zu Lehen.

Jahrhunderte sind vergangen; durch das Thal, in welchem einst nur ein schwankender Einbaum den Fluss entlang zog, jagt nun mit Windeseile das Dampfross. Generationen verschwanden, neue sind gekommen; von den entschwundenen kündet nur die Sage und hin und wieder ein Freund der Alterthumsforschung.

---

## Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—3. Querschnitte von Randstücken der grossen, aus graphithaltigem Thon gefertigten Gefässe. Bei Fig. 3 ist der Rand nach aussen und abwärts umgeschlagen, vielleicht um das Gefäss vermittelst einer herumlaufenden Schnur aufhängen zu können.

Fig. 4. Bodenstück eines Gefässes.

Fig. 5 a. Randstück eines wahrscheinlich urnenartigen Gefässes, mit Eindrücken der Fingerspitzen und Fingernägel.

b. Querschnitt des Randstückes; die verzierte Seite ist concav.

Fig. 6 und Fig. 8. Randstücke mit Henkeln; bei Fig. 8 a sieht man rinnenartige, wahrscheinlich durch eine Schnur verursachte Vertiefungen in der senkrechten Henkelhöhlung.

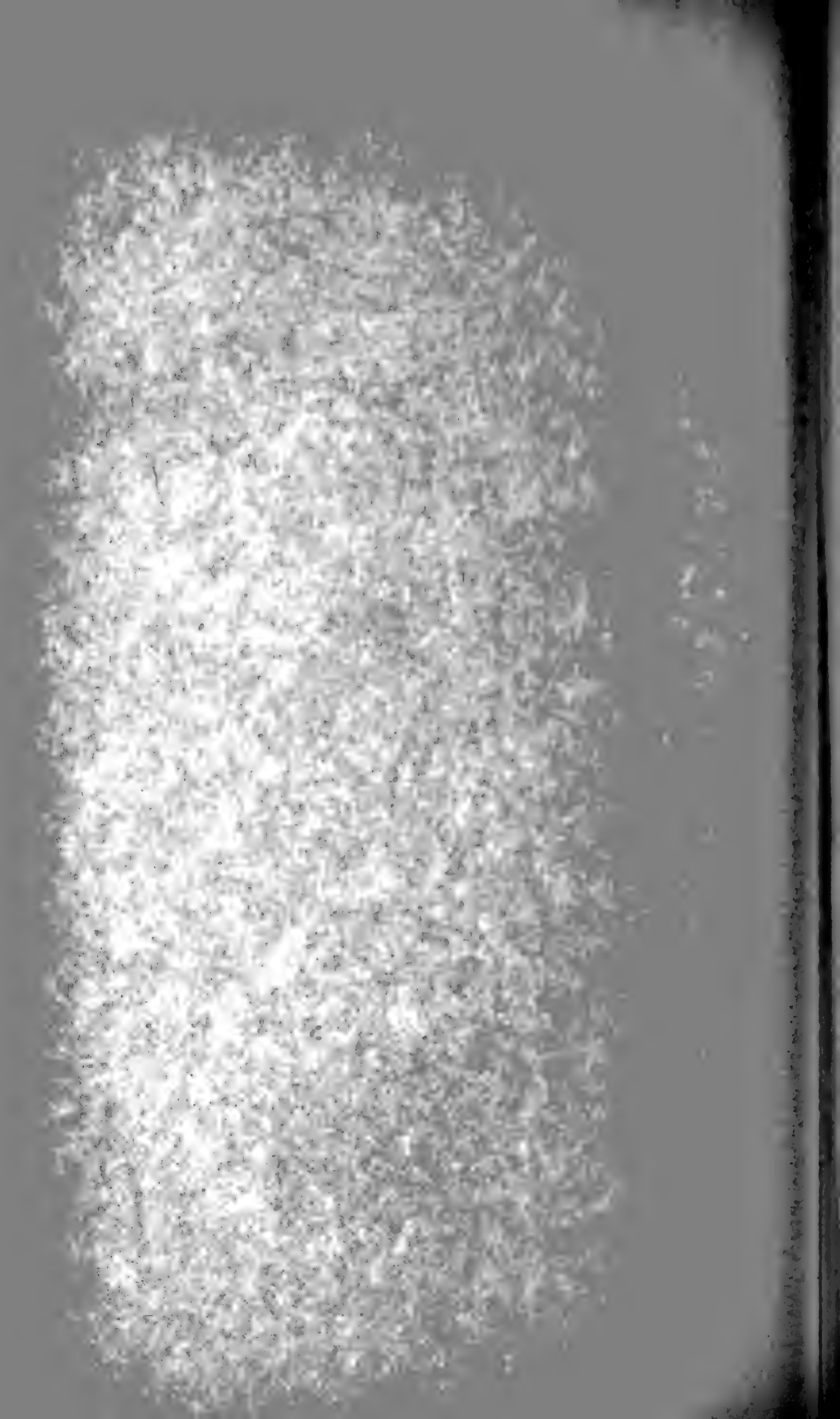
Fig. 7. Restaurirte Urne aus den Ustrinen.

Fig. 9—15. Gefässstücke mit verschiedenen Ornamenten; Fig. 15 ist in eine Fläche ausgebreitet.

Fig. 16. Geschliffenes Beil aus Serpentin.

Fig. 17. Feuersteinmesser, 75mm. lang.

Fig. 18. Durchbohrtes Hornsteinstück.



# Chemische Analyse

eines unter dem Höhlenlehm in der Slouper Höhle gefundenen

## Kalkstein-Fragmentes

von

**K. Hanofsky.**

Von dem um die Durchforschung des mährischen Höhlengebietes so verdienten Herrn k. k. Notar Martin Kříž wurden an den naturforschenden Verein zwei Stücke Kalksteine eingesendet, welche derselbe bei der Durchforschung der Slouper Höhlen unter den ungestörten Ablagerungen in der beträchtlichen Tiefe von mehreren Metern gefunden hatte. Die Kalksteinstücke waren umhüllt von einer aschenartigen, lockeren, leicht abreibbaren Masse, welche von einzelnen kleinen, schwarzen, kohlenartigen Partikelchen durchsetzt war.

Dem Genannten schien es nun von bedeutendem, wissenschaftlichem Werthe, zu ermitteln, ob die lockere Masse wirklich Asche und die schwarzen Partikelchen Kohle sind, und er stellte deshalb an den naturforschenden Verein das Ansuchen um chemische Untersuchung des Objectes.

Ueber Wunsch des Herrn Professors Dr. J. Habermann habe ich mich dieser Aufgabe unterzogen und theile die Resultate in dem Folgenden mit: Die qualitative chemische Analyse ergab, dass die graue Substanz im Wasser ganz unlöslich und in Salzsäure nur zum kleineren Theile löslich ist. Der in Salzsäure lösliche Antheil setzt sich zusammen aus Kalk, Magnesia, Kali, Natron, Eisen-Oxydul und Oxyd, Thonerde, Kohlensäure, Phosphorsäure und Spuren von Kieselsäure und die gleichen Bestandtheile mit Ausschluss des Eisens, der Phosphorsäure und der Kohlensäure sind, natürlich in ganz anderen Mengenverhältnissen, in dem in Salzsäure unlöslichen Antheile enthalten. Die früher erwähnten dunkeln Partikelchen konnten nur in sehr geringer Menge erhalten werden. Sie erwiesen sich beim Glühen auf dem Platinblech als völlig unverbrennlich und änderten die Farbe in dunkelgrau

Die quantitative Bestimmung der einzelnen Stoffe wurde nach bekannten und bewährten Methoden ausgeführt und lieferte die nachstehenden Zahlenwerthe:

100 Gewichtstheile Substanz enthalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A. In Salzsäure lösliches | | | 23·50 |
| und zwar: | Kalk ($Ca\ O$) | 8·03 | |
| | Magnesia ($Mg\ O$) | 0·28 | |
| | Kali ($K_2\ O$) | 0·46 | |
| | Natron ($Na_2\ O$) | 0·56 | |
| | Eisenoxyd und Oxydul ($F_2\ O_3 + Fe\ O$) | 3·23 | |
| | Thonerde u. Kieselsäure ($Al_2\ O_3 + Si\ O_2$) | 3·72 | |
| | Phosphorsäure ($P_2\ O_5$) | 1·75 | |
| | Kohlensäure ($C\ O_2$) | 5·47 | |
| B. In Salzsäure unlösliches | | | 77·84 |
| und zwar: | Kieselsäure ($Si\ O_2$) | 62·03 | |
| | Thonerde ($Al_2\ O_3$) | 10·99 | |
| | Kalk ($Ca\ O$) | 0·42 | |
| | Magnesia ($Mg\ O$) | 0·61 | |
| | Kali ($K_2\ O$) | 2·10 | |
| | Natron ($Na_2\ O$) | 1·69 | |
| | | 101·34 | 101·34 |

Bezieht man die vorstehenden Daten auf kohlensäurefreie Substanz, so ergibt sich:

100 Gewichtstheile enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselsäure ($Si\ O_2$) | 65·62 |
| Thonerde ($Al_2\ O_3$) | 15·56 |
| Kalk ($Ca\ O$) | 8·93 |
| Magnesia ($Mg\ O$) | 0·93 |
| Kali ($K_2\ O$) | 2·70 |
| Natron ($Na_2\ O$) | 2·37 |
| Eisenoxyd und Oxydul ($Fe_2\ O_3 + Fe\ O$) | 3·41 |
| Phosphorsäure ($P_2\ O_5$) | 1·85 |
| | 101·36 |

Zum leichteren Verständniss der aus den vorstehenden Daten zu machenden Schlussfolgerungen seien zunächst die procentischen Zusammensetzungen einiger Aschen und Aschenproducte angegeben:

Es sind enthalten in 100 Theilen Reinasche

| | einer Buche 50—90jährig. Scheitholz | einer Birke 50jährig. Scheitholz | einer Fichte 100jährig. Scheitholz | einer Steinkohle |
|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure ($Si\ O_2$) | 5·98 | 8·23 | 5·79 | 1·70—60·23 |
| Thonerde ($Al_2\ O_3$) | — | — | — | 2·21—41·11 |
| Kalk ($Ca\ O$) | 37·65 | 33·00 | 46·04 | 1·08—21·37 |
| Magnesia ($Mg\ O$) | 11·23 | 14·16 | 7·21 | 0— 9·74 |
| Kali ($K_2\ O$) | 28·62 | 17·74 | 14·15 | 0·07— 0·60 |
| Natron ($Na_2\ O$) | 1·91 | 0·70 | 1·33 | 0·08— 0·29 |
| Eisenoxyd ($Fe_2\ O_3$) | 1·25 | 1·19 | 2·70 | 5·59—74·80 |
| Manganoxyduloxyd ($Mn_3\ O_4$) | 5·08 | 16·54 | 17·48 | — |
| Phosphorsäure ($P_2\ O_5$) | 6·76 | 7·86 | — | 0·21— 3·01 |
| Schwefelsäure ($S\ O_3$) | 1·37 | 0·58 | 1·67 | Spur—10·71 |
| Chlor ($Cl$) | 0·01 | — | 0·17 | — |

Vergleicht man die von mir ausgemittelten, auf kohlensäurefreie Substanz bezogenen analytischen Daten mit jenen über die sogenannte Reinasche verschiedener Hölzer etc., so gelangt man sofort zu der Ansicht, dass bei dem in Frage stehenden Minerale von einer chemischen Aehnlichkeit mit Asche gar nicht die Rede sein kann, wie auch die Unverbrennlichkeit der schwarzen Splitter beim Glühen auf dem Platinblech darthut, dass diese Kohle nicht sind.

Obwohl nun durch diesen Nachweis die mir gestellte Aufgabe erschöpft war, so schien es mir doch von Interesse Untersuchungen über den Ursprung der ascheartigen Substanz anzustellen und in dieser Richtung war der Gedanke naheliegend, dass dieselbe vielleicht das kieselige Residuum der von der Oberfläche des dichten Kalksteines beginnenden allmählichen Auslaugung durch kohlensäurehältige Wässer bilde. Für diese Auffassung sprach sofort, dass sich beim Zerschlagen des Steines zwischen dem unveränderten, dichten, grauen Innern und dem ascheartigen Aeussern überall eine weisse pulverige Schichte fand, welche in die beiden Nachbarschichten allmählich überging. Nach der Lage der Dinge musste diese weisse Masse das Zwischenglied bei dem Uebergange des Kalksteines in die äussere graue pulverige Masse bilden und konnte über den Zusammenhang die chemische Analyse Aufschluss geben.

Demgemäss habe ich es unternommen sowohl die weisse erdige Schichte als auch den unveränderten Kalkstein aus dem Innern zu analysiren.

Die Resultate sind die folgenden:

100 Gewichtstheile der weissen pulverigen Schichte enthalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A. | In Salzsäure lösliches . . . . . . . . . . . . . . | | 99·71 |
| | Kalk (Ca O) . . . . . . . . . . . . . | 52·51 | |
| | Magnesia (Mg O) . . . . . . . . . . . . | 0·36 | |
| | Eisenoxydul (Fe O) . . . . . . . . . . . | 0·26 | |
| | Phosphorsäure ($P_2$ $O_5$) . . . . . . . . . . | 0·24 | |
| | Kohlensäure (C $O_2$) . . . . . . . . . . . | 41·82 | |
| | Kieselsäure, Feuchtigkeit und Glühverlust . . . | 4·52 | |
| B. | In Salzsäure unlösliches . . . . . . . . . . . . . | | 0·29 |
| | | | 100·00 |

100 Gewichtstheile des grauen Kalksteines enthalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A. | In verdünnter Essigsäure lösliches . . . . . . . . . | | 99·73 |
| | Kalk (Ca O) . . . . . . . . . . . . . | 55.84 | |
| | Magnesia (Mg O) . . . . . . . . . . . . | Spuren | |
| | Phosphorsäure ($P_2$ $O_5$) . . . . . . . . . . | 0·19 | |
| | Kohlensäure (C $O_2$) . . . . . . . . . . . | 43·70 | |
| B. | In verdünnter Essigsäure unlösliches . . . . . . . . | | 0·43 |
| | | | 100·16 |

In Beziehung auf die Ausführung der beiden letzten Analysen muss ich bemerken, dass der Kalkstein nicht wie das weisse Pulver zunächst mit Salzsäure, sondern mit Essigsäure behandelt wurde, und zwar deshalb um den minimalen Gehalt des Kalksteines an Silicaten sofort und direct zu erfahren, was durch den obigen Vorgang möglich war, indem das Silicat sich als gänzlich unlöslich in Essigsäure aber merklich löslich in Salzsäure erwies.

Für den Vergleich der analytischen Ergebnisse sämmtlicher drei Schichten stelle ich dieselben zum Theile auf Salze umgerechnet nebeneinander.

| | Aschenartige Schichte | Weisse Schichte | Dichter Kalkstein |
|---|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk (Ca C $O_3$) . . . . . . | 14·34 | 93·77 | 99·71 |
| Kohlensaure Magnesia (Mg C $O_3$) . . . . . | 0·59 | 0·76 | Spuren |
| Phosphorsäure ($P_2$ $O_5$) . . . . . . . . | 1·75 | 0·24 | 0·19 |
| In Säure unlösliches . . . . . . . . } | 81·56 | 4·81 | — |
| Kieselsäure . . . . . . . . . . . } | | | 0·43 |

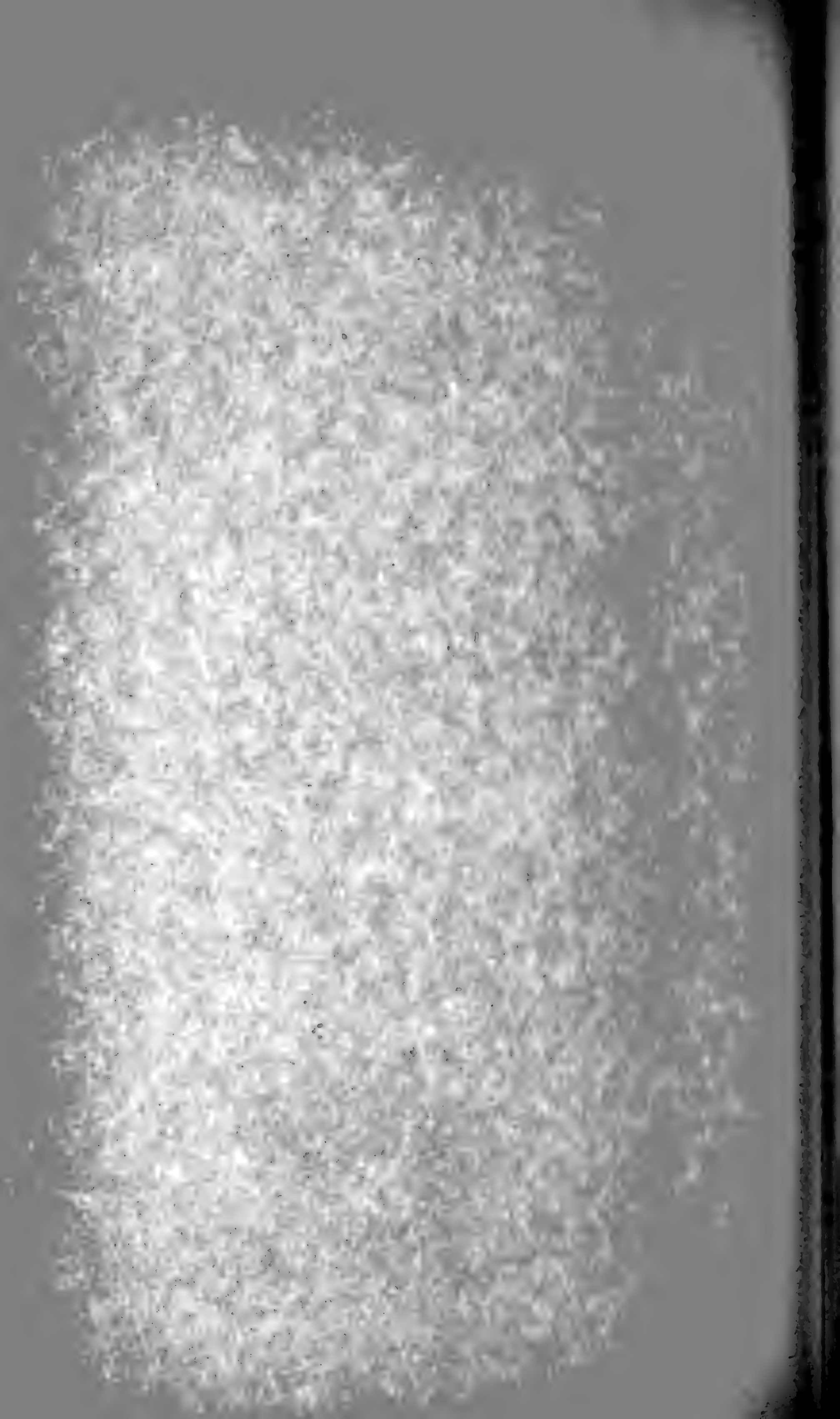
Diese Nebeneinanderstellung zeigt:

1. Der im kohlensäurehaltigen Wasser lösliche Theil der drei Schichten, das ist der kohlensaure Kalk und die kohlensaure Magnesia nehmen von der innersten zur äussersten Schichte rasch ab.

2. Die in dem gleichen Lösungsmittel schwer löslichen Mineralstoffe, also namentlich die Phosphate und Silicate nehmen in derselben Schichtenfolge rasch zu.

3. Es ist somit die aufgestellte Hypothese, dass die ascheartige Masse das Residuum eines Auslaugeprocesses des Kalksteines repräsentire zum mindesten sehr wahrscheinlich.

**Brünn,** Laboratorium des Professors J. Habermann.



# Uebersicht

der

## im Jahre 1878 in Mähren und Schlesien

angestellten

## phänologischen Beobachtungen.*)

Zusammengestellt von A. Tomaschek.

Beobachter die Herren: Johann Gans in Bärn, J. Massl in Bennisch, Prof. A. Tomaschek in Brünn, Oberlehrer A. Rieger in Rautenberg bei Hof, E. Klodner, Forstwirth des k. k. Theresianischen Fondsgutes Wernsdorf bei Neutitschein.

### I. Pflanzenreich.

#### 1. Bäume und strauchartige Gewächse.

a) Beginn der Belaubung (Jahrestriebe bei Nadelholz).

| Beobachtete Pflanze | Bärn | Rautenberg |
|---|---|---|
| Aesculus Hippocastanum | — | 26.4 |
| Acer platanoides | 12.5 | — |
| Alnus glutinosa | 17.5 | — |
| Betula alba | 7.5 | 16.4 |
| Corylus Avellana | 5.5 | — |
| Crataegus Oxyacantha | 11.5 | — |
| Daphne Mezereum | 12.4 | — |
| Fagus sylvatica | 3.5 | — |
| Fraxinus excelsior | 17.5 | 3.5**) |
| Lonicera Xylosteum | 23.4 | — |
| Pinus Larix | 2.5 | — |
| „ sylvestris | 5.6 | — |
| Populus tremula | 12.5 | — |
| Prunus avium | — | 29.4 |
| „ Padus | 2.5 | — |
| Pyrus communis | 14.5 | — |
| „ Malus | 12.5 | — |
| Ribes Grossularia | 23.4 | 19.4 |
| „ alpinum | 24.4 | — |
| „ rubrum | 25.4 | 19.4 |

*) Wegen Raummangels in den früheren Bänden nachträglich mitgetheilt.

**) Am 8. und 9. Mai im Thale erfroren.

a) Beginn der Be[illegible] Nadelhölz[illegible]

| Beobachtete Pflanze | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|
| Robinia Pseud-acacia | [illegible] | |
| Rubus idaeus | [illegible] | |
| Salix capraea | [illegible] | |
| Sambucus nigra | [illegible] | |
| Sorbus Aucuparia | [illegible] | [illegible] |
| Syringa vulgaris | [illegible] | |
| Tilia grandifolia | [illegible] | [illegible] |
| „ parvifolia | [illegible] | [illegible] |
| Ulmus campestris | [illegible] | [illegible] |

b) Beginn der Blüthezeit.

| Beobachtete Pflanze | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|
| Abies excelsa | 1.6 | 18.5 | 5.5 | [illegible] |
| Acer campestre | 8.5 | 8.5 | | |
| „ platanoides | 30.4 | 10.5 | 15.4 | |
| „ Pseudo-platanus | — | — | — | [illegible] |
| Aesculus Hippocastanum | 1.6 | 18.5 | 3.5 | [illegible] |
| Alnus glutinosa | 15.4 | [illegible] | | 2.4 |
| Berberis vulgaris | 1.6 | — | 7.5 | |
| Betula alba | 2.5 | 8.4 | 16.4 | 16.4 |
| Calluna vulgaris | 8.8 | [illegible] | | |
| Cornus mas | — | 25.4 | | — |
| „ sanguinea | — | [illegible] | | |
| Corylus Avellana | 5.4 | 28.3 | 17.3 | [illegible] |
| Crataegus Oxyacantha | 30.5 | [illegible] | 11.5 | [illegible] |
| Daphne Mezereum | 6.4 | 1.4 | — | 4.4 |
| Evonymus europaeus | — | 19.5 | 13.5 | |
| Fagus sylvatica | 2.6 | 26.5 | | |
| Genista germanica | 31.5 | 1.6 | | |
| Juniperus communis | 29.5 | 1.6 | | 21.5 |
| Ligustrum vulgare | — | 2.7 | | |
| Lonicera Xylosteum | 19.5 | [illegible] | 29.4 | 29.5 |
| Philadelphus coronarius | 20.6 | 6.6 | — | 14.6 |
| Pinus silvestris | 2.6 | 5.6 | 10.5 | 25.5 |
| Populus pyramidalis | 5.5 | 18.4 | — | 25.4 |
| „ tremula | 17.4 | 5.4 | — | |
| Prunus avium | 14.5 | 1.5 | 18.4 | 4.5 |
| „ Cerasus | 12.5 | 12.5 | 21.4 | 10.5 |
| „ domestica | 16.5 | 16.5 | — | 10.5 |
| „ Mahaleb | 17.5 | — | | |
| „ Padus | 14.5 | 8.5 | 22.4 | 10.5 |
| „ spinosa | 11.5 | 7.5 | — | 10.5 |
| Pyrus communis | 22.5 | 15.5 | 23.4 | 12.5 |
| „ Malus | 18.5 | 20.5 | 29.4 | 14.5 |
| Rhamnus Frangula | 15.6 | — | — | 19.6 |
| Ribes Grossularia | 25.4 | 1.4 | 12.4 | 24.4 |
| „ rubrum | 27.4 | 15.4 | — | 4.5 |

| Beobachtete Pflanze | Bärn | Bennisch | Brünn | Rautenberg |
|---|---|---|---|---|
| Robinia Pseud-acacia . . . . | 25.6 | 2.7 | 20.5 | — |
| Rosa canina . . . . . . . . | 20.6 | 12.6 | — | 20.6 |
| „ centifolia . . . . . . . | 30.6 | 30.6 | — | — |
| Rubus idaeus . . . . . . . | 14.6 | 20.5 | — | 16.6 |
| „ fruticosus . . . . . . | 13.7 | 8.7 | — | 17.6 |
| Salix capraea . . . . . . . | 20.4 | 20.4 | — | — |
| Sambucus nigra . . . . . . | 25.6 | 12.6 | 20.5 | 19.6 |
| „ racemosa . . . . . | 12.5 | 4.5 | 22.4 | — |
| Sorbus Aucuparia . . . . . . | 27.5 | 28.5 | 8.5 | 26.5 |
| Syringa vulgaris . . . . . . | 28.5 | 28.5 | 30.4 | 24.5 |
| Tilia grandifolia . . . . . . | 12.7 | 10.7 | 12.6 | 8.7 |
| „ parvifolia . . . . . . . | 27.7 | 20.7 | 21.6 | 18.7 |
| Ulmus campestris . . . . . . | 22.4 | — | — | 23.4 |
| Vaccinium Myrtillus . . . . . | 6.5 | 25.4 | — | 3.5 |
| Viburnum Opulus . . . . . . | 10.6 | 10.6 | — | 4.6 |
| Vinca minor . . . . . . . . | 26.4 | 20.4 | — | 4.5 |

Ausserdem wurden beobachtet in:

Bärn:

Clematis Vitalba 28.7, Colutea arborescens 7.7, Fraxinus excelsior 17.5, Pinus Larix 23.4, Rhamnus cathartica 3.6, Ribes alpinum 29.4, Rosa alba (?) 29.6, R. arvensis 5.6, lutea (?) 24.6, Rubus caesius 5.6, Vaccinium Vitis idaea 26.5, Ampelopsis hederacea 27.7.

Brünn:

Amygdalus communis 14.4, Acer Negundo 15.4, Acer tatarica 11.5, Ailanthus glandulosa 25.6, Aristolochia Sypho 16.5, Catalpa syringifolia 17.6, Caragana arborescens 5.5, C. frutescens 7.5, C. Chamlagu 9.5, C. spinosissima 12.5, Carpinus Betulus 19.4, Celtis occidentalis 8.5, Cytisus elongatus W & K 11.5, Cytisus Laburnum 8.5, Evonymus verrucosus 14.5, Fraxinus excelsior 15.4, Juglans regia 7.5, Köhlreuteria paniculata 15.6, Lonicera coerulea 30.4, Lonicera tatarica 5.5, Persica vulgaris 17.4, Prunus insititia 21.4, Pr. virginiana 8.5, Populus balsamifera 13.4, Quercus cerris 8.5, Q. pedunculata 8.5, Rhus Cotynus 23.5, Rh. tiphinum 25.6, Rosa pimpinellifolia 20.5, Sophora japonica 5.8, volle Blüthe 11.8, Tamarix gallica 17.5, Vitis vinifera 13.6.

Rautenberg:

Acer pseudoplatanus 10.5, Lonicera caprifolium 6.6. Spartium scoparium 17.6.

c) Fruchtreife.

Bärn: [illegible]

Aesculus Hippocastanum 1.10, [illegible] 30.10, [illegible] vulgaris 16.9, Betula alba 16.10, Corylus Avellana 20.[illegible], Crataegus Oxyacantha 16.9, Daphne Mezereum 3.8, Fagus silvatica 16.[illegible], Populus tremula 1.6, Prunus avium 19.7, Pr. Cerasus 1.8, Prunus [illegible] 14.9, Prunus Padus 8.8, Pr. spinosa 20.9, Pyrus communis 14.[illegible], Pr. Malus 7.9, Rhamnus cathartica 16.9, Ribes Grossularia 24.7, R. [illegible] 22.7, R. rubrum 25.7, Rosa arvensis 7.9, R. canina [illegible], Rubus caesius 8.8, R. fruticosus 15.9, R. idaeus 20.7, Salix caprea [illegible], Sambucus nigra 16.9, S. racemosa 1.8, Sorbus Aucuparia 11.10, Syringa vulgaris 30.10, Ulmus campestris 16.6, Vaccinium Myrtillus [illegible], V. Vitis idaea 12.8, Viburnum Opulus 1.10.

Bennisch:

Aesculus Hippocastanum 18.9, Cornus mas 6.8, C. sanguinea 16.[illegible], Corylus Avellana 26.8, Crataegus Oxyacantha 3.9, Fagus silvatica [illegible], Morus alba 6.8, Prunus avium 12.7, Ribes Grossularia 10.7, R. rubrum 9.7, Sambucus nigra 4.9, Vaccinium Myrtillus 4.7, Rosa canina [illegible].

Bautenberg:

Avena sativa 28.8 (gesäet 29.4). Corylus Avellana 15.9, Crataegus Oxyacantha 11.9, Prunus avium 16.7, Pr. Cerasus 20.7, Ribes Grossularia 24.7, R. rubrum 20.7, Rosa canina 20.[illegible], Secale cereale hyb. 7.8 (Schnitt im Thale 8 Tage früher). Vaccinium Myrtillus 5.7.

d) Battfärbung und Entlaubung (mit F. und E. bezeichnet).

Bärn:

Aesculus Hippocastanum F. 25.9, Abies excelsa 28.9 [illegible], Acer campestre F. 14.9, E. 28.9, A. platanoides F. 12.9, E. 30.9, Alnus glutinosa E. 20.10, Betula alba 31.9, E. 20.10 Corylus Avellana F. 6.9, E. 28.9, Crataegus Oxyacantha F. 14.9, E. 25.9, Fagus silvatica F. 25.9, E. 17.10, Fraxinus excelsior F. 14.9, E. 15.10, Pinus Larix F. 31.9, E. 20.10, Populus pyramidalis F. 30.9, E. 22.10, P. tremula F. 30.9, E. 12.10, Prunus avium F. 27.9, E. 4.10, Pr. Cerasus E. 24.10, Pr. domestica E. 17.10, Pr. Padus F. 6.9, E 28.9, Pr. spinosa E. 4.10, Pyrus communis F. 27.9, E. 4.10, P. Malus F. 20.9, E. 1.10, Ribes Grossularia E. 12.10, R. rubrum E. 25.10, Robinia Pseud-acacia F. 10.10, E. 25.10, Rubus idaeus F. 30.9, E. 18.10, Salix caprea F. 28.9, E. 15.10, Sorbus Aucuparia F. 14.9, E. 4.10, Syringa vulgaris F. 31.9, E. 22.10, Tilia grandifolia F. 27.9, E. 4.10, T. parvifolia F. 30.9, E. 10.10, Ulmus campestris F. 14.9, E. 28.9, Viburnum Opulus F. 30.9, E. 12.10.

## 2. Krautartige Pflanzen.

### a) Beginn der Blüthe.

Die mit einem * versehenen Arten sind Gartengewächse.

| Beobachtete Pflanze | Bärn | Bennisch | Brünn | Rautenberg |
|---|---|---|---|---|
| Agrostemma Githago | 22.6 | 15.6 | 31.5 | 27.6 |
| Ajuga reptans | 7.5 | 4.5 | 7.5 | 10.5 |
| Anemone hepatica | 31.3 | 28.3 | 1.4 | 9.4 |
| A. nemorosa | 14.4 | 15.4 | 10.4 | 5.4 |
| Anthemis tinctoria | 26.6 | — | — | 28.6 |
| Asperula odorata | 27.5 | 10.6 | — | — |
| Barbarea vulgaris | — | 6.5 | 6.5 | 15.5 |
| Caltha palustris | 12.4 | 15.4 | 12.4 | 20.4 |
| Cardamine pratensis | — | 28.4 | 20.4 | 28.4 |
| Carex praecox | 22.4 | 15.4 | — | — |
| Carum carvi | 1.6 | 8.6 | — | — |
| Centaurea Cyanus | 13.6 | 12.6 | — | 9.6 |
| Chelidonium majus | 17.5 | 12.5 | 29.4 | — |
| Chrysanthemum Leucanthemum | 7.6 | 12.6 | 13.5 | 28.5 |
| Colchicum autumnale | 31.8 | — | 31.8 | 16.8 |
| Convallaria majalis | 25.5 | — | — | 27.5 |
| Convolvulus arvensis | 24.6 | 20.6 | — | — |
| Corydalis cava | — | 15.4 | 10.4 | 19.4 |
| „ solida | 15.4 | 3.4 | — | — |
| Cychorium Intibus | 1.8 | 12.7 | 10.7 | — |
| *Diclitra spectabilis | 20.5 | 10.5 | — | — |
| Draba verna | 24.4 | — | — | 23.4 |
| Echium vulgare | 11.6 | 12.6 | 1.6 | — |
| Epilobium angustifolium | 2.6 | 8.7 | — | — |
| Euphorbia Cyparissias | 2.5 | 4.5 | 1.5 | — |
| Fragaria elatior | 20.5 | 16.5 | — | 27.5 |
| „ vesca | 4.5 | 3.5 | 4.5 | 3.5 |
| *Fritillaria imperialis | 1.5 | 26.4 | 30.4 | — |
| Galeobdolon luteum | 23.5 | 10.5 | — | — |
| Gallium Mollugo | 25.6 | 26.6 | — | — |
| „ verum | 6.7 | 1.7 | — | — |
| Geum urbanum | 31.5 | 8.6 | 28.5 | 3.6 |
| Glechoma hederacea | 3.5 | 1.5 | — | 22.4 |
| Gnaphalium dioicum | 5.5 | 20.4 | — | — |
| Helianthemum vulgare | 4.6 | 8.5 | — | — |
| Hieracium Pilosella | 2.6 | 16.6 | — | — |
| Hypericum perforatum | 2.7 | 3.7 | 2.7 | 3.7 |
| Lamium album | 14.5 | 4.5 | 23.4 | — |
| *Lilium candidum | 22.7 | 15.7 | 25.6 | — |
| Linaria vulgaris | 23.6 | 24.6 | — | 2.7 |
| Lychnis Flos cuculi | 31.5 | 15.6 | 13.5 | 30.5 |
| „ viscaria | 29.5 | 12.6 | 20.5 | 5.6 |
| *Narcissus poeticus | 7.5 | 12.5 | — | 4.5 |
| Oxalis Acetosella | 26.4 | 20.4 | — | 23.4 |
| *Paeonia officinalis | 5.6 | 8.6 | 14.5 | 5.6 |
| Plantago lanceolata | 15.5 | 12.5 | — | 12.5 |
| Primula officinalis | 18.4 | 6.4 | — | 5.4 |
| Pulmonaria officinalis | 20.4 | 1.4 | — | 7.4 |

| Beobachtete Pflanze | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|
| Secale cereale hyb. | 11.6 | 12.6 | 1.6 | 12.6 |
| Sedum acre | 22.6 | 20.6 | — | 21.6 |
| Solanum tuberosum | 7.7 | 1.7 | — | — |
| Symphitum officinale | 25.5 | 20.5 | 4.5 | 16.5 |
| Taraxacum officinale | 28.4 | 16.4 | — | 3.5 |
| Tragopogon orientale | 6.6 | 12.6 | 22.5 | 4.7 |
| Tussilago Farfara | 14.4 | 1.4 | 2.4 | — |
| Viola arvensis | 26.4 | 8.4 | — | 23.4 |
| " odorata | 15.4 | 28.3 | 20.4 | 22.4 |
| " silvestris | 22.5 | 26.5 | — | — |

Ausserdem wurden noch beobachtet:

Bärn:

Achillea Millefolium 20.6, Aconitum Lycoctonum 23.6, A. Napellu, 25.7, Actaea spicata 20.5, Agrimonia Eupatorium 21.7, Alchemilla vulgaris 4.5, Anthemis Cotula 3.6, Aquilegia vulgaris 30.5, Arctium Lappa 2.8, Artemisia Absynthium 8.8, Asarum europaeum 25.4, Asclepias syriaca 1.8, Aster chinensis 4.8, Avena sativa 23.7, Adoxa Moschatellina 23.4, Bellis perennis 20.2, Bromus arvenis 18.7, Briza media 17.6, Bryonia alba 20.6, Calendula officinalis 11.7, Carlina acaulis 8.8, Carum Carvi 1.6, Centaurea jacea 12.7, C. Scabiosa 6.7, Cirsium rivulare 13.6, Cuscuta europaea 19.7, Dactilis glomerata 20.6, *Dahia variabilis 3.8, Delphinium Ajacis 10.8, Ervum Lens 8.7, Euphrasia off. 21.7, Ficaria ranunculoides 16.4, Galeopsis Ladanum 15.7, Gentiana germanica 31.8, Geranium Robertianum 1.6, Geum rivale 22.5, Gladiolus communis 30.6, Helianthus annuus 3.8, Hesperis matronalis 5.6, Hordeum distichen 10.7, Hyoscyamus niger 25.6, Impatiens noli tangere 24.7, Iris germanica 16.6, Lepidium campestre 29.4, Lilinn bulbiferum 18.6, L. Martagon 1.7, Linum usitatissimum 26.7, Lithospermum arvense 17.4 Lysimachia Nummularia 26.6, L. vulgaris 4.7, Majanthemum bifolium 8.6, Melampyrum arvense 13.7, M. nemorosum 1.7, Menyanthes trifoliata 26.5, Myosotis arvensis 15.5, Narcissus Pseudo-Narcissus 13.4, Oenothera biennis 19.7, Onopordon Acanthium 4.7, Orobus maculata 24.5, Orobus vernus 20.5, Ornithogalum arvense 3.4, Papaver Argemone 5.6, P. somniferum 17.7, Paris quadrifolia 24.5, Parnassia palustris 8.8, Pedicularis palustris 16.5, Petasites off. 17.4, Pisum sativum 9.7, Plantago major 29.6, P. media 20.5, Polygala vulgaris 25.5, Polygonum aviculare 23.7, P. Convolvulus 24.7, P. Hydropiper 4.8, P. Persicaria 28.7, Potentilla anserina 30.5, P. argentea 12.6, P. Tormentilla 23.5,

Prenanthes purpurea 18.7, *Primula Auricula 18.4, Ranunculus acris 11.5 R. aquatilis 10.6, Saxifraga granulata 28.5, Secale cereale aestivum 20.6. Scrophularia nodosa 20.6, Scabiosa arvensis 14.6, Sedum reflexum 11.7, S. Telephium 10.8, S. villosum 17.6, Senecio Jacobaea 24.7, Solanun Dulcamara 18.6, Solidago Virgaurea 10.10, Spiraea Ulmaria 3.7, Stellaria Holostea 29.4, Tanacetum vulgare 26.7, Thlaspi perfoliatum 21.4, *Tagetes patula 19.7, Thymus Serpillum 27.6, Trifolium pratense 4.6, Triticum aestivum 17.7, Tropaeolum majus 24.7, Tulipa Gessneriana 28.5, Urtica urens 24.6, Valeriana dioica 21.5, Valleriana off. 8.6, Veratrum album 20.7, Verbascum nigrum 3.7, Veronica agrestis 13.4, Vicia lathyroides 29.5, V. sativa 4.7, Viola canina 24.4, V. palustris 3.5.

Bennisch.

Ajuga genevensis 1.5, Carum Carvi 8.6, Cerastium arvense 10.5, Ficaria ranunculoides 10.4, Fritillaria imperialis 26.4, Lithospermum arvense 26.4. Orchis maculata 26.5, Orobus vernus 1.5, Papaver Rhoeas 1.6, Paris quadrifolia 1.6, Pisum sativum 1.7, Polygala vulgaris 25.5, Polygonum Convolvulus 8.7, Potentila Tormentilla 26.5, P. verna 1.5, Primula elatior 3.4, Ranunculus acris 3.5, Senecia Jacobaea 1.7, Stellaria Holostea 1.5.

Brünn.

*Anchusa italica 15.5, *Aquilegia vulgaris 12.5, Asperugo procumbens 6.5, Bunias orientalis 19.5, Cerastium triviale 4.5, Cynanchum Vincetoxicum 13.5, Dactylis glomerata 24.5, Dentaria bulbifera 13.5, Geranium Robertianum 5.5, Hyoscyamus orientalis 12.4, Iris germanica 14.5, I. Pseudacorus 23.5, Isatis tinctoria 12.5, Isopyrum thalictroides 13.4, *Lilium lancifolium 13.8, Orobus vernus 27.4, Orchis morio 13.5, Papaver bracteatum 17.5, Ranunculus lanuginosus 4.5, *Reseda odorata 18.5, *Scopolina atropoides 12.4, *Scorzonera hispanica 26.5, *Soja hispida 20.6 (Ansaat 15.4), Stellaria Holostea 3.5, *Tradescantia virginica 16.5, Trollius europaeus 13.5, Tulipa bohemica 23.4, Valleriana officinalis 12.5.

Rautenberg.

Achillea Millefolium 4.7, Alopecurus pratensis 15.5, Anthoxanthum odoratum 15.5, Cichorium Intibus 19.7, Daucus Carota 23.7, Delphinium consolida 21.6, Dianthus deltoides 25.6, Gentiana germanica 4.8, Hordeum distichon 15.7 (21.5 aufgeg., 10.5 gesäet), Hyoscyamus niger 10.6, Iris germanica 11.6, Leucojum vernum 5.3, Parnassia palustris 14.8,

Plantago major 1.7, Potentilla anserina 28.5, Primula Auricula 16.4, Ranunculus arvensis 11.6, R. reptans 21.5, Scrophularia nodosa 10.6, Thymus Serpillum 1.7.

Fruchtreife. Bennisch: Secale cereale hyb. 25.7, Taraxacum off. 18.5. Rautenberg: Fragaria vesca 23.6, Hordeum distichon 18.8, gesaet 10.5, Secale cereale hyb. 7.8 (Schnitt im Thale 8 Tage früher).

## II. Thierreich.

### Bärn.

**Aves:** Alauda arvensis 20.2, Cuculus canorus 1.5, Fringilla coelebs 5.4, Gallinula crex 27.6, Hirundo urbica 15.5, Motacilla alba 6.4, Perdix Coturnix 28.5, Sturnus vulgaris 31.3, Sylvia hortensis 30.4, S. tithys 15.4, Turdus musicus 16.4.

**Reptilia:** Anguis fragilis 20.4, Hyla arborea 21.4, Lacerta agilis 16.4, Pelias berus 24.4, Bufo cinerea 21.4.

**Insecta:**

a) Aphodius fimetarius 5.4, Cicindela campestris 18.4, Coccinella 7punctata 13.4, Geotrupes stercorarius 14.4, Melolontha vulgaris 11.5, Necrophorus Vespillo 18.5, Rhizotrogus solstitialis 26.6.

b) Aporia Crataegi 1.7, Argo Galathea 27.6, Argynnis Latonia 18.7, Coenonympha Pamphilus 19.6, Gonopteryx Rhamni 15.4, Pieris Brassicae 15.5, Vanessa Atalanta 2.8, V. Cardui 20.7, V. Jo 23.7, V. Polychloros 24.4, V. Urticae 5.4, Plusia Gamma 1.7, Polyommatus Hippothoe 8.6, Zygaena Filipendulae 2.7.

c) Libellula virgo 20.6.

d) Bombus terrestris 24.4, Vespa vulgaris 1.5.

### Bennisch.

**Aves:** Cuculus canorus 3.5, Erythacus rubecula 28.3, Hirundo urbica 10.5, H. rustica 26.4, Motacilla alba 8.3, Perdix coturnix 15.5, Scolopax rusticola 16.5.

**Reptilia:** Lacerta agilis 6.4, Rana esculenta 3.4.

**Insecta:**

a) Cryptocephalus sericeus 8.7, Cicindela campestris 3.5, Lina Populi 10.5, Lucanus cervus 25.7, Melolontha vulgaris 3.5, Rhizotrogus solstitiales 1.7, Trichodes apiarius (selten) 20.6.

b) Aporia Crataegi 3.6, Pieris Brassicae 28.4, Vanessa Antiopa 20.3, V. Jo 6.4, V. Polychloros 26.3, Papilio Machaon 8.5, P. podalirius 2.6.
c) Libellula virgo 13.6.
d) Gryllus campestris 20.5.
e) Locusta viridissima 3.8.

Rautenberg.

Aves: Ciconia alba (Durchzug) 30.3, Motacilla alba 28.2, Sturnus vulgaris 17.2.

Reptilia: Lacerta agilis 13.4.

Insecta:
a) Melolontha vulgaris 18.5, Trichodes apiarius 7 7.
b) Gastropacha Querci 29.7, Gonopteryx Rhamni 13.4.
c) Papilio Machaon 27.5, Vanessa Antiopa 8.4, V. Polychloros 4.6, V. Urticae 27.2, Pieris Crataegi 3.6 (sehr zahlreich).
d) Bombus terrestris 13.4.

Brünn.

Aves: Cypselus apus 2.5, Hirundo urbica 15.4.

Reptilia: Lacerta agilis 11 4.

Insecta: a) Melolontha vulgaris (auf Bäumen) 21.4.

Wernsdorf (bei Neutitschein).

Alauda orborea 22.7, A. arvenis 18.2, Anser cinereus 4.3, Anthus arboreus 7.4, Cuculus canorus 20.4, Fringilla coelebs 2.3, Hirundo rustica 19 4, H. urbica 25.4. Jynx Torquilla 21.4, Lusciola rubecula 2.4, Motacilla alba 5.3, M. sulphurea 3.3, Muscicapa parva 4.5, Ruticilla erythacus 1.4, R. phoenicura 7.4, Sylvia atricapilla 1.5, S. cinerea 15.4, S. tithys 6.4, S. hypolais 4.5, Turdus torquatus 9 4, Upupa epops 14.4.

# Uebersicht

der

im Jahre 1879 in Mähren und Schlesien

angestellten

## phänologischen Beobachtungen.

Zusammengestellt von A. Tomaschek.

Beobachter die Herren: Johann Gans in Bärn, J. Massl in Bennisch Prof. A. Tomaschek in Brünn, Oberlehrer A. Rieger in Rautenberg bei Hof, E. Klodner, Forstwirth des k. k. Theresianischen Fondsgutes Wernsdorf bei Neutitschein.

### I. Pflanzenreich.

#### 1. Bäume und strauchartige Gewächse.

a) Beginn der Belaubung (Jahrestriebe bei Nadelholz).

| Beobachtete Pflanze | Bärn | Rautenberg |
|---|---|---|
| Abies excelsa | 11.6 | |
| Acer campestre | — | 15.5 |
| „ platanoides | 24.5 | |
| Alnus glutinosa | 30.5 | — |
| Berberis vulgaris | 23.5 | |
| Betula alba | 22.5 | |
| Corylus Avellana | 17.5 | |
| Crataegus Oxyacantha | | 20.5 |
| Fagus sylvatica | 18.5 | — |
| Fraxinus excelsior | 30.5 | 26.5 |
| Larix europaea | 15.5 | 21.4 |
| Prunus avium | 19.5 | 14.5 |
| „ Cerasus | 30.5 | — |
| „ domestica | 30.5 | — |
| „ Padus | 16.5 | — |
| Pyrus communis | 29.5 | — |
| „ Malus | 29.5 | — |
| Ribes Grossularia | 12.5 | 23.4 |
| „ rubrum | 12.5 | 16.5 |
| Robinia Pseudacacia | 3.6 | — |
| Rosa arvensis | 17.5 | — |

a) Beginn der Belaubung (Jahrestriebe bei Nadelholz).

| Beobachtete Pflanze | Bärn | Rautenberg |
|---|---|---|
| Rubus idaeus | 23.5 | — |
| Salix capraea | 23.5 | — |
| Sambucus nigra | 18.5 | — |
| Sorbus Aucuparia | 15.5 | — |
| Syringa vulgaris | 16.5 | — |
| Tilia grandifolia | 22.5 | 20.5 |
| „ parvifolia | 28.5 | 28.8 |
| Ulmus campestris | 24.5 | 17.5 |
| Viburnum Opulus | 30.5 | — |

b) Beginn des Blühens.

| Beobachtete Pflanze | Bärn | Bennisch | Brünn | Rautenberg |
|---|---|---|---|---|
| Abies excelsa | 25.5 | 26.5 | 13.5 | — |
| Acer platanoides | 21.5 | 12.5 | — | 14.5 |
| Aesculus Hippocastanum | 31.5 | 20.5 | 14.5 | 31.5 |
| Betula alba | 18.5 | 20.4 | — | — |
| Calluna vulgaris | 12.8 | 10.8 | — | 14.8 |
| Corylus Avellana | 1.4 | 1.4 | 2.3 | 6.4 |
| Crataegus Oxyacantha | 8.6 | 2.6 | — | 10.6 |
| Daphne Mezereum | 8.4 | 1.4 | — | 9.4 |
| Fagus sylvatica | 10.6 | 25.5 | — | — |
| Pinus sylvestris | 7.6 | 6.6 | 28.5 | 7.6 |
| Populus pyramidalis | 20.5 | 16.4 | — | 4.5 |
| „ tremula | 24.4 | 5.4 | — | — |
| Prunus avium | 18.5 | 8.5 | 28.4 | 22.5 |
| „ Cerasus | 24.5 | 12.5 | 1.5 | 25.5 |
| „ domestica | 27.5 | 18.5 | 2.5 | 26.5 |
| „ Padus | 30.5 | 10.5 | 3.5 | 24.5 |
| „ spinosa | 27.5 | 6.5 | 3.5 | 23.5 |
| Pyrus communis | 30.5 | 16.5 | — | 27.5 |
| „ Malus | 28.5 | 21.5 | — | 29.5 |
| Ribes Grossularia | 7.5 | 8.4 | — | 15.5 |
| „ rubrum | 10.5 | 15.4 | — | 19.5 |
| Robinia Pseudacacia | 24.6 | 28.6 | 3.6 | — |
| Rosa canina | 30.6 | 14.6 | — | 27.6 |
| „ centifolia | 3.7 | 2.7 | — | 2.7 (weiss)<br>9.7 (roth) |
| Rubus idaeus | 17.6 | 24.5 | — | 20.6 |
| Sambucus nigra | 24.6 | 14.6 | 3.6 | 22.6 |
| „ racemosa | 27.5 | 8.5 | — | 26.5 |
| Syringa vulgaris | 3.6 | 28.5 | 14.5 | 7.6 |
| Tilia grandifolia | 19.7 | 10.7 | 20.6 | 14.7 |
| „ parvifolia | 3.8 | 18.7 | 29.6 | 27.7 |
| Ulmus campestris | 25.4 | — | 8.4 | — |
| Vaccinium Myrtillus | 12.5 | 22.4 | — | 24.5 |
| Viburnum Opulus | 20.6 | 16.6 | — | 9.6 |

Ausserdem werden beobachtet in:

Barn.

Alnus glutinosa 2.4, Ampelopsis hederacea 28.7, Berberis vulgaris 9.6, Clematis Vitalba 6.8, Fraxinus excelsior 24.5, Juniperus communis 6.6, Lonicera nigra 1.8, Philadelphus coronarius 23.6, Pinus Larix 5.5, Prunus Mahaleb 28.5, Rhamnus Frangula 12.6, Ribes alpinum 12.5, Rosa alba (?) 29.6, R. arvensis 15.6, Rosa lutea 23.6, Rubus caesius 28.6, R. fruticosus 2.7, Salix capraea 19.4, Vaccinium Vitis idaea 3.6, Vinca minor. 7.5.

Bennisch.

Genista germanica 8.6, Juniperus communis 26.5, Lonicera Xylosteum 28.6, Ligustrum vulgare 3.7, Philadelphus coronarius [illegible], Sorbus Aucuparia 29.5, Vinca minor 18.4.

Brünn.

Abies alba Mchx. 13.6, Acer dasicarpa 21.5, A. Pseudoplatanus 10.5, A. rubra 11.4, Ailanthus glandulosa 29.6, Cornus mas. 8.4, C. sanguinea 4.6, Corylus maxima Mill. 31.5, Evonymus europaeus 4.6, Ligustrum vulgare 10.6, Periploca graeca L. 17.6, Pinus maritima Mill. 4.6, Prunus insititia 1.5, Pr. Mahaleb 2.5, Pr. virginiana L. 23.5, Philadelphus coronarius 3.6, Ptelea trifoliata 18.6, Rhus typhinum 28.6, Ribes aureum 1.5, Salix Helix L. 11.4, Tamarix gallica 31.5, Ulmus hollandica Pall. fl. ross. 8.4.

Rautenberg.

Rhamnus Frangula 17.6, Rh. cathartica 13.7, Rubus fruticosus 22.6, Symphoricarpus racemosa 30.6.

c) Fruchtreife.

| Beobachtete Pflanze | Barn | Bennisch | Rautenberg |
|---|---|---|---|
| Aesculus Hippocastanum | 1.10 | 18.9 | 6.10 |
| Crataegus Oxyacantha | 15.10 | 1.9 | 14.9 |
| Prunus avium | 24.7 | 16.7 | 23.7 |
| „ Cerasus | 30.9 | 25.7 | 1— |
| Ribes Grossularia | 24.7 | 18.7 | 2.7 |
| „ rubrum | 24.7 | 10.7 | 18.7 |
| Rosa canina | 28.9 | 1.9 | 16.9 |
| Rubus idaeus | 31.7 | 16.7 | 1.8 |
| Vaccinium Myrtillus | 1.7 | 5.7 | 15.7 |

Ausserdem wurden beobachtet:

Bärn.

Berberis vulgaris 19.9, Corylus Avellana 12.9, Daphne Mezereum 12.8, Fagus sylvatica 24.9, Lonicera nigra 1.8, Populus tremula 10.6, Prunus domestica 27.9, Pr. Mahaleb 12.8, Pr. Padus 12.8, Pyrus communis 27.9, Pyr. Malus 19.9, Rhamnus Frangula 15.10, Rh. cathartica 28.9, Ribes alpinum 20.7, Rosa arvensis 3.9, Rubus fruticosus 30.9, Sambucus nigra 1.10, S. racemosa 12.8, Sorbus Aucuparia 1.10, Vaccinium Vitis idea 30.9.

Bennisch.

Cornus mas 15.8, C. sanguinea 16.9, Fagus sylvatica 26.9, Morus alba 8.8, Pr. Armeniaca 9.7, Sambucus nigra 10.9.

Rautenberg.

Corylus Avellana 19.9.

d) Blattfärbung und Entlaubung. (Mit F. und E. bezeichnet).

Bärn.

Acer platanoides F; 27.9, E. 8.10; Aesculus Hippocastanum F. 28.9; Berberis vulgaris F. 6.10; Betula alba 8.10; Crataegus Oxyacantha F. 27.9, E. 8.10; Fagus sylvatica 1.10; Fraxinus excelsior F. 28.9, E. 13.10; Populus pyramidalis F. 12.10, E. 15.10. P. tremula F. 6.10; Prunus avium F. 6.10, Pr. domestica F. 15.10; Pr. Padus F. 4.9, E. 28.9; Pr. spinosa F. 16.10; Pyrus communis F. 12.10; P. Malus F. 12.10; Rhamni Frangula 1.10; Rh. cathartica F. 8.10, E. 15.10; Ribes Grossularia F. 15.10; R. alpinum F. 15.10; Robinia Pseudacacia F. 8.10, E. 13.10; Rubus idaeus F. 13.10; Salix capraea F. 13.10, E. 16.10; Sambucus nigra F. 16.10; Sorbus Aucuparia F. 13.10; Tilia grandifolia F. 6.10; T. parvifolia F. 16.10; Ulmus campestris F. 27.9, E. 8.10; Viburnum Opulus F. 16.10.

## 2. Krautartige Pflanzen.

### a) Beginn der Blüthe.

Die mit einem * versehenen Arten sind Gartengewächse.

| Beobachtete Pflanze | Bärn | Bennisch | Rautenberg |
|---|---|---|---|
| Achillea Millefolium . . . . . . . . . . | 25.6 | — | 4.7 |
| Aconitum Napellus . . . . . . . . . . | 5.8 | — | 18.7 |
| Agrostema Githago . . . . . . . . . . | 27.6 | 18.6 | 28.6 |

| Beobachtete Pflanze | [illegible] | [illegible] | Kautenberg |
|---|---|---|---|
| Ajuga reptans | | 6.5 | 29.5 |
| Anemone Hepatica | 2.4 | 1.4 | 15.4 |
| " nemorosa | [illegible] | 6.4 | 29.4 |
| Anthemis tinctoria | 6.7 | - | 2.7 |
| Asarum europaeum | 13.5 | 10.4 | |
| Caltha palustris | 18.4 | 8.4 | 21.4 |
| Cardamine pratensis | 15.6 | 29.4 | 16.5 |
| Carex praecox | 7.5 | 13.4 | |
| Centaurea Cyanus | 15.6 | 15.6 | 20.6 |
| Chelidonium majus | 22.8 | 14.5 | |
| Chrysanthemum Leucanthemum | 17.5 | 8.6 | 10.6 |
| Chrysosplenium alternifolium | 14.4 | — | 8.4 |
| Convallaria majalis | 1.6 | 20.5 | 31.5 |
| Corydalis cava | 13.4 | 8.4 | |
| " digitata | — | 28.4 | 1.5 |
| Cychorium Intibus | 31.7 | 15.7 | |
| Diclitra spectabilis | 28.5 | 14.5 | 24.5 |
| Draba verna | 7.5 | — | 8.5 |
| Echium vulgare | 18.6 | 12.6 | |
| Epilobium angustifolium | 2.7 | 3.7 | 25.6 |
| Euphorbia Cyparissias | 15.5 | 6.5 | 26.5 |
| Fragaria elatior | 6.6 | 18.5 | 30.5 |
| " vesca | 17.5 | 8.5 | 17.5 |
| Ficaria ranunculoides | 13.4 | 1.4 | 20.4 |
| Galeobdolon luteum | 1.6 | 14.5 | |
| Galium Mollugo | 3.7 | 30.6 | |
| " verum | 14.7 | 2.7 | |
| Gentiana germanica | 18.9 | — | 12.8 |
| Geum urbanum | 14.6 | 6.6 | — |
| Glechoma hederacea | 21.5 | [illegible] | |
| Gnaphalium dioicum | 26.5 | 25.4 | — |
| Helianthemum vulgare | 15.6 | 12.6 | — |
| Hieracium Pilosella | 15.6 | 14.6 | — |
| Hypericum perforatum | 7.7 | 5.7 | 10.7 |
| Iris germanica | 24.6 | | 17.6 |
| Lamium album | 29.5 | 6.5 | 30.5 |
| *Lilium candidum | 27.7 | 18.7 | |
| " Martagon | 30.6 | — | 1.7 |
| Linaria vulgaris | 28.6 | 22.6 | |
| Lithospermum arvense | 6.5 | 22.4 | — |
| Lychnis Flos cuculi | 8.6 | 8.6 | — |
| " viscaria | 8.6 | | 9.6 |
| Luzula campestris | — | 16.4 | 29.4 |
| Mercurialis perennis | 19.4 | | 23.4 |
| Narcissus poeticus | 23.5 | 10.5 | 24.4 |
| Orchis maculata | 1.6 | — | 28.5 |
| Oxalis Acetosella | 14.6 | 18.4 | 4.5 |
| Parnassia palustris | 10.9 | — | 7.8 |
| Paeonia officinalis | 10.6 | 29.5 | 15.6 |
| Pisum sativum | 9.7 | 2.7 | 20.7*) |
| Plantago media | 7.6 | — | 4.6 |
| Potentilla anserina | 10.6 | — | 7.6 |

*) Saat 16.5.

| Beobachtete Pflanze | Bärn | Bennisch | Rautenberg |
|---|---|---|---|
| Potentilla Tormentilla | 19.5 | 20.5 | — |
| Primula officinalis | 15 4 | 20.4 | 16.4 |
| Ranunculus acris | 26.5 | — | 26.5 |
| Secale cereale hyb. | 16.6 | 14.6 | — |
| Sedum acre | 21.6 | 18.6 | 21.6 |
| Solanum tuberosum | 14.7 | 6.7 | — |
| Stellaria Holostea | 20.5 | 3.5 | — |
| Symphytum officinale | 4.6 | 18.5 | — |
| Tanacetum vulgare | 5.8 | — | 3.9 |
| Taraxacum officinale | 20.5 | 22.4 | 20.5 |
| Tussilago Farfaraa | 8.4 | 3.4 | 8.4 |
| Trifolium pratense | 15.6 | — | 21.6 |
| Vinca minor | — | — | 23.4 |
| Viola arvensis | 8.5 | 12.4 | 12.5 |
| „ odorata | 16.4 | 8.4 | 20.4 |
| „ sylvestris | 27.5 | 24.5 | 15.5 |

Ausserdem wurden beobachtet:

Bärn.

Adoxa Moschatellina 5.5, Actaea spicata 30.5, Agrimonia eupatorium 1.8, Agrostema coronaria 18.7, Ajuga genevesis 27.5, Anthemis Cotula 13.6, Aquilegia vulgaris 9.6, Arctium Lappa 30.7, Artemisia Absynthium 3.9, Asclepias syriaca (Cornuti) 13.8, Asperula odorata 31.5, Aster chinensis 12.8, Avena sativa 4.8, Bellis perennis 1.4, Bromus arvensis 24.7, Br. secalinus 27.7, Briza media 27.6, Bryonia alba 23.6, Calendula officinalis, 14.7, Carlina acaulis 20.8, Carum carvi 11.6, Centaurea jacea 8.7, C. Scabiosa 24.7, Cirsium rivulare 18.6, Colchicum autumnale 10.9, Cuscuta europaea 30.7, Dactilis glomerata 28.6, Dahlia variabilis 7.8, Delphinium Ajacis 22.8, Dianthus plumarius 22.6, Equisetum vulgare (Sporenfrüchtereife) 16.5, Euphrasia officinalis 1.8, Ervum Lens 12.7, Fritillaria imperialis 17.5, Fumaria officinalis 10.5, Galium Aparine 6.7, Gentiana ciliata 5.10, Geranium Robertianum 5.6, Geum rivale 1.6, Gladiolus communis 5.7, *Helianthus annuus 23.8, *Hesperis matronalis 14.6, Hordeum distichon 19.7, Hyoscyamus niger 24.6, Impatiens noli tangere 27.7, Iris lutea (?) 25.6, Lathyrus heterophyllus 30.6, Lilium bulbiferum 21.6, Linum usitatissimum 21.7, Lychnis chalcedonica 30.7, Lysimachia nummularia 26.6, L. vulgaris 8.7, Malva sylvestris 16.6, Primula Auricula 17.4, Ranunculus aquatilis 21.6, Saxifraga granulata 4.6, Secale cereale aestivum 29.6, Scrophularia nodosa 12,6, Scabiosa arvensis 25.6, Sedum reflexum 15.7, S. Telephium 12.8, S. villosum 21.6, Sempervivum tectorum 7.8, Senecio

Jacobaea 25.7, Solanum Dulcamara 22.6, Solidago virg' aurea 4.10, Tanacetum vulgare 5.8, *Tagetes patula 30.7, Thlaspi perfoliatum 1.5, Thymus Serpillum 6.7, Tragopogon pratense 16.6, Triticum aestivum 20.7, *Tropaeolum majus 4.8, *Tulipa Gessneriana 31.5, Turritis glabra 23.6, Urtica dioica 23.6, U. urens 18.6, Valeriana dioica 31.5, V. off. 15.6, Veratrum album 29.7, Verbascum nigrum 20.6, Veronica arvensis 17.4, V. Beccabunga 20.6, Vicia lathyroides 6.6, V. sativa 7.7, Viola canina 13.5, V. palustris 16.5.

### Bennisch.

Asperula odorata 8.6, Barbarea vulgaris 3.5, Carum carvi 12.6, Cerastium arvense 12.5, Convolvulus arvensis 26.6, Fritillaria imperialis 24.4, Knautia arvensis 20.6, Papaver Rhoeas 3.6, Paris quadrifolia 1.6.

### Brünn.

Hier wurde eine Anzahl Culturpflanzen, deren Samen von den seinerzeit in Wien und Paris abgehaltenen Weltausstellungen erworben wurden, rücksichtlich der Phasen ihrer Entwicklung vergleichsweise näher beobachtet. Die Resultate sind im Nachstehenden angegeben.

| Ursprung des Samens | Farbe und sonstige Beschaffenheit | Saatzeit | Aufgehen | Blüthezeit | Fruchtreife Anfang | Fruchtreife Mitte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **I. Pisum sativum L.** | | | | | | |
| China | gelb und schwarz-nebelig | 15.4 | 2.5 | 20.6 | 6.8 | 8.9 |
| Aegypten | oliven-grün | 25.4 | 9.5 | 4.7 | 7.8 | 12.9 |
| Constantine (Afrika) | gross grün | 15.4 | 2.5 | 15.6 | 6.8 | 20.8 |
| Algier | klein grau | 25.4 | 10.5 | 4.7 | 6.8 | 20.8 |
| Russland | klein gelb | 25.4 | 17.5 | 15.7 | 18.8 | 25.8 |
| Russland | klein grün | 25.4 | 15.5 | 26.7 | 26.8 | 5.9 |
| Holland | grün gross | 20.4 | 2.5 | 21.6 | 6.8 | 21.8 |
| Schweden Pisum quadratum? | braun zusammengedrückt | 20.4 | 2.5 | 22.6 | 27.8 | 7.9 |

Es ist bemerkenswerth, dass die Reife und selbst die anderen Phasen der Entwicklung, ungeachtet der Same Ländern von verschiedenen Klima abstammt, ziemlich gleichzeitig eintraten.

| Ursprung des Samens | Farbe und sonstige Beschaffenheit | Saatzeit | Auf-gehen | Blüthe, erste | Frucht-reife, Anfang | Frucht-reife, Mitte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **II. Lathyrus sativus var. (?),** | | | | | | |
| Algier . . . . . . . . . | bräunlich, dunkler marmorirt | 20.4 | 4.5 | 18.6 | 26.8 | 5.9 |
| **III. Cicer arietinum.** | | | | | | |
| Aegypten . . . . . . . . | braun | 16.4 | 5.5 | 16.6 | — | — |
| Algier . . . . . . . . . | weiss | 16.4 | 6.5 | 26.6 | — | — |
| Turkestan . . . . . . . . | weiss | 16.4 | 7.5 | 27.6 | — | — |
| Oran . . . . . . . . . . | gross weiss | 16.4 | 7.5 | 30.6 | — | — |
| Gelangten sämmtlich in Folge allzu grosser Nässe in diesem Jahre nicht zur Fruchtreife. | | | | | | |
| **IV. Vicia Faba.** | | | | | | |
| China . . . . . . . . . . | gross | 14.4 | 10.5 | 13.6 | 9.9 | — |
| Oran . . . . . . . . . . | gross grün | 14.4 | 6.5 | 10.6 | 12.9 | — |
| Constantine . . . . . . . | grün | 14.4 | 4.5 | 5.6 | 12.8 | — |
| China . . . . . . . . . . | klein | 14.4 | 5.5 | 10.6 | 12.8 | — |
| Aegypten . . . . . . . . | mittel | 14.4 | 1.5 | 6.6 | 25.8 | — |
| Ziemlich geringes Erträgniss. | | | | | | |
| **V. Phaseolus vulgaris.** | | | | | | |
| Venezuela (Südamerika) . . | chocolade-braun | 20.4 | 30.4 | 16.7 | 7.9 | 20.9 |
| Reiche Erträgniss. | | | | | | |
| **VI. Phaseolus hirtus Retz = Ph. Mungo L.** | | | | | | |
| China . . . . . . . . . . | grün | 20.5 | 25.5 | 10.8 | 9.9 | — |

Nur wenige gelangen zur Reife.

Das Misslingen der Aussaat, besonders auch im Jahre 1880 muss grösstentheils der unpassenden Bodenbeschaffenheit zugeschrieben werden. Versuche mit verschiedenen Samen dieser Pflanze wären zu erneuern.

| Ursprung des Samens | Farbe und sonstige Beschaffenheit | Ansaat | Aufgehen | Blüthe, erste | Fruchtreife Anfang | Fruchtreife Mitte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **VII. Phaseolus radiatus (?).** | | | | | | |
| China . . . . . . . . . . | rothbraun | 20.4 | 8.5 | 1.9 | – | |

Zum Behufe des Ausreifens des Samens im Herbste in's Glashaus übertragen.

Die wenigen Samen wurden im Jahre 1880 wiedergebaut.

| Ursprung des Samens | Farbe und sonstige Beschaffenheit | Ansaat | Aufgehen | Blüthe, erste | Fruchtreife Anfang | Fruchtreife Mitte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **VII. Soja hispida.** | | | | | | |
| Acclimasirt . . . . . . . . | braun | 15.4 | 18.5 | 1.7 | 18.9 | |
| Haberland Wien . . . . . . . . | gelb | 19.4 | 17.6 | 5.7 | 20.9 | — |
| China*) . . . . . . . . . | schwarz | 1.6 | 15.6 | 2.8 | | — |
| China*) . . . . . . . . . | grün | 19.4 | 17.5 | 2.9 | — | — |

*) Im Glashause einzelne Hülsen ausgereift.

| Ursprung des Samens | Farbe und sonstige Beschaffenheit | Ansaat | Aufgehen | Blüthe, erste | Fruchtreife Anfang | Fruchtreife Mitte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **IX. Dolichos Catjang.** | | | | | | |
| China . . . . . . . . . . | gelb und brauner Ring | 25.4 | 30.5 | 30.8 | | |

25.9 im Glashause einige Samen reif geworden.

| Ursprung des Samens | Farbe und sonstige Beschaffenheit | Ansaat | Aufgehen | Blüthe, erste | Fruchtreife Anfang | Fruchtreife Mitte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **X. Sorghum vulgare Pers. Guineakorn.** | | | | | | |
| Turkestan . . . . . . . . | weiss | — | — | — | — | |

Die Pflanze erreichte eine Höhe von 1½ Meter, entwickelte nur wenige reife Samen, die aber im Jahre 1880 wieder Pflanzen erzeugten, welche theilweise zur Reife gelangten.

| Ursprung des Samens | Farbe und sonstige Beschaffenheit | Ansaat | Aufgehen | Blüthe, erste | Fruchtreife Anfang | Fruchtreife Mitte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **XI. Polygonum Fagopyrum.** | | | | | | |
| Japan . . . . . . . . . . | gross | 23.4 | 4.5 | 19.6 | 3.8 | 8.8 |

Rautenberg.

Alopecurus pratensis 3.6, Anthoxantum odoratum 4.6, Omphalodes verna 16.4.

b) Fruchtreife.

Bennisch.

Secale cereale hyb. 2.8, Taraxacum officinale 16.5.

Rautenberg.

Fragaria vesca 24.6; Hordeum vulgare aest. 23.8, gesäet 20 5; Linum usitatissimum: Saat 17.6, Blüthe 6.7, reif 5.9; Pisum sativum: Saat 16.5, Blüthe 20.7, reif 13.9; Secale cereale hyb.: Blüthe 19.6, Ernte 11.8.

## II. Thierreich.

a) Erstes Erscheinen.

| Beobachtete Thiere | Bern | Bennisch | Rautenberg | Wernsdorf |
|---|---|---|---|---|
| a) Aves: | | | | |
| Alauda arvensis . . . . . . | 20.2 | — | 26.2 | 19.2 |
| Cuculus canorus . . . . . . | 1.5 | 3.5 | — | 17.4 |
| Hirundo urbica . . . . . . | 15.5 | 10.5 | 3.5*) | 19.4 |
| Motacilla alba . . . . . . | 6.4 | 8.3 | 28.2 | 16.3 |
| Sturnus vulgaris . . . . . | 31.3 | — | 17.2 | 25.2 |
| Reptilia: | | | | |
| Lacerta agilis . . . . . . . | 16.4 | 6.4 | 13.4 | — |
| c) Insecta: | | | | |
| α) Melolontha vulgaris . . . . | 11.5 | 3.5 | 18.5 | — |
| β) Vanessa Polychloros . . . . . | 24.4 | 26.3 | 4.6 zweiter Flug | — |
| γ) Bombus terestris . . . . . | 24.4 | 23.3 | 12.4 | — |

Ausserdem wurden beobachtet:

Bärn.

a) Aves:

Fringilla coelebs 5.4, Gallinula crex 27.6, Perdix coturnix 28.5, Sylvia hortensis 30 4, S. tithys 15.4, Turdus musicus 16.4.

b) Reptilia:

Anguis fragilis 20.4, Hyla arborea 24.4, Pelias berus 24.4, Buffo cinerea 21.4.

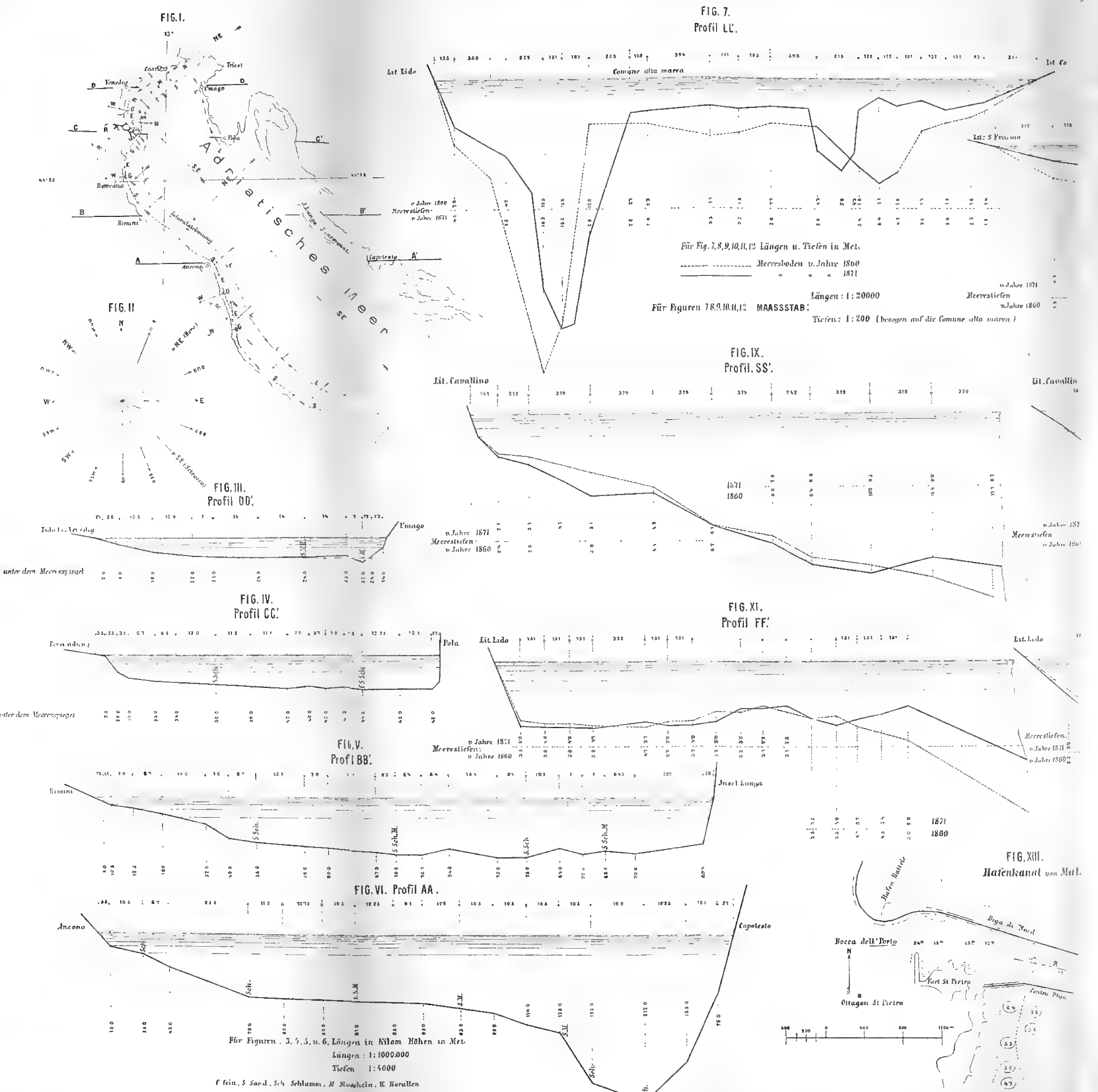
*) Hauptflug eine Woche später, Abzug 8.7.

c) Insecta:

α) Aphodius fimetarius 5.4, Cicindela campestris 18.4, Coccinella 7 punctata 13.4, Geotrupes stercorarius 14.4, Necrophorus Vespilio 18.5.

β) Aporia Crataegi 1.7, Arge Galathea 27.6, Argynnis Latonia 18.7, Coenonympha Pamphylus 15.6, Gonopterix Rhamni 15.4, Pieris Brassicae 15.5, Vanessa Atalanta 2.8, V. Cardui 20.4, Vanessa Jo. 23.7, V. Urticae 5.4, Plusia Gamma 1.7, Pollymmatus Hippothoë 8.6, Zygena Filipendulae 2.7.

γ) Vespa vulgaris 4.5.




TAFEL I.

FIG. 8. Profil EE'.

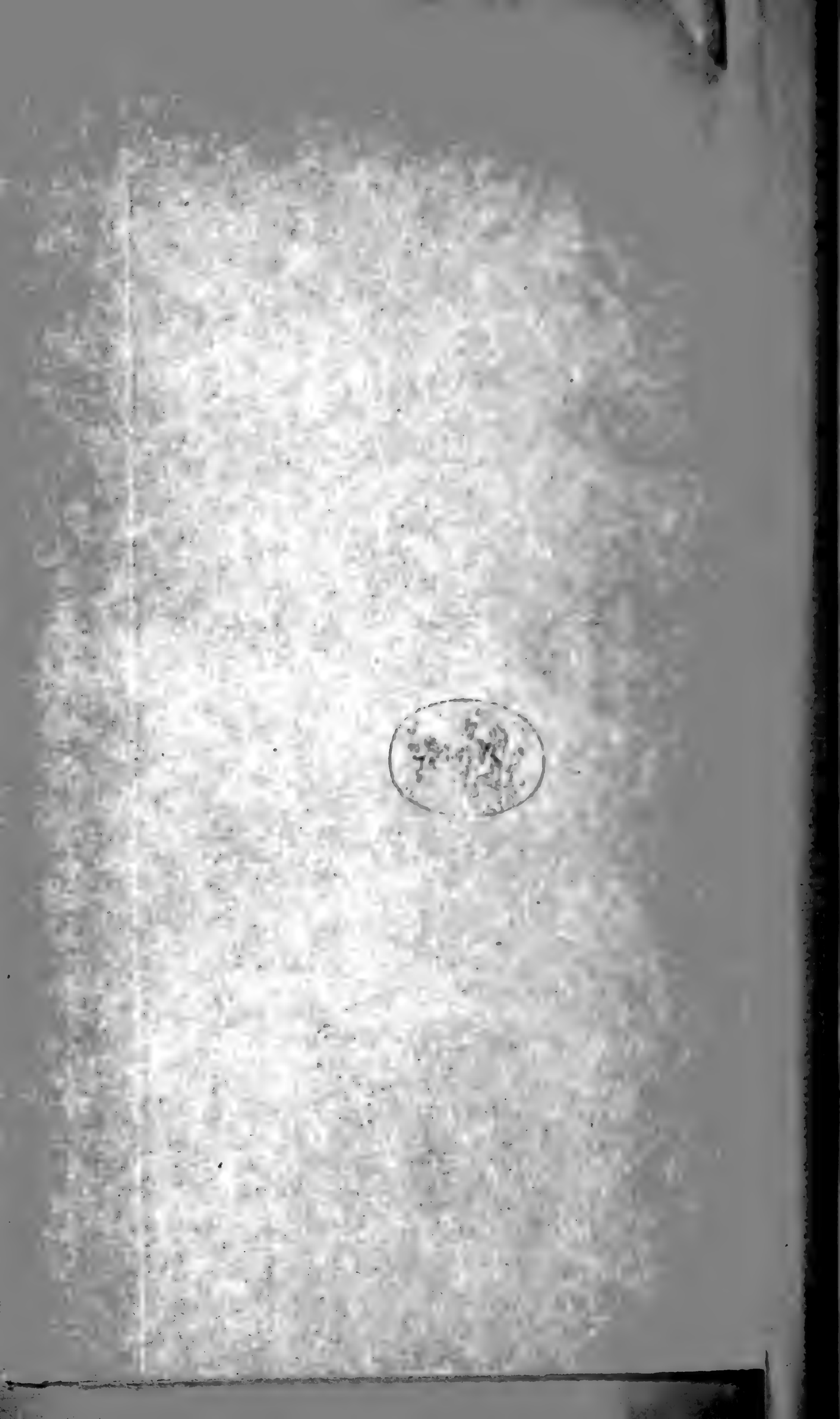
FIG. X. Profil RR'.

FIG. XII. Profil MM.

FIG XIV.

Lagune

Meer



Tafel II.

1. 2. 3. 5. a. b.

30 mm · 33 mm · 20 mm

4. 6. a. b. 7. 80 mm · 170 mm

8. a. b. 13 mm · 9.

10. 11. 12. 13.

14. 16. a. b. 17. 18.

15.

Nach d. Nat. gez. A. Rzehak



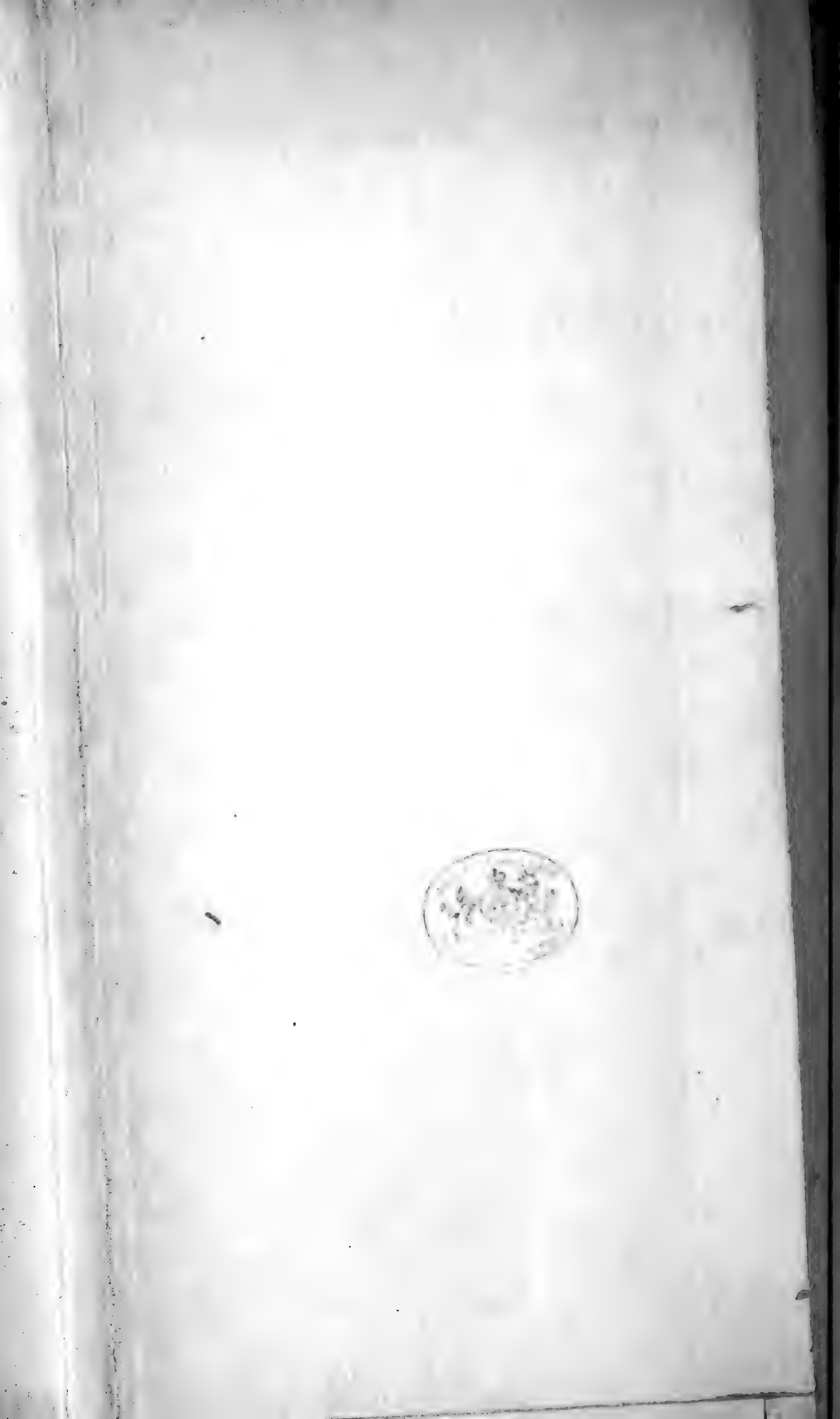
Tafel II.

# SITUATIONS-PLAN DER PROVINZ UND DER LAGUNEN VON VENEDIG.

Masstab 1 : 200.000.

Die verlandeten oder versumpften Partien der „Laguna morta" sind bis auf das Wasser schraffirt.
Die Laguna viva, in welcher die Canäle punktirt sind, ist zur besseren Orientirung weiss gelassen.

TREVISO
VICENZA
PADOVA
MESTRE
VENEDIG
CHIOGGIA
ESTE
DOLO
MIRANO
PIOVE
Monselice
Murano
Torcello
Burano
Mazorbo
Malghera
Fusina
Malamocco
Pelestrina
Portosecco
Cavallino
Porto di Lido
Porto di S. Erasmo
Porto di Treporti
Porto di Malamocco
Porto di Chioggia
Porto di Brondolo
Porto di Fossone
Porto di Cortellazzo
Porto S. Margherita
Etsch
Po
Mündungen des Po
Banco di Cortellazzo
ADRIATISCHES MEER



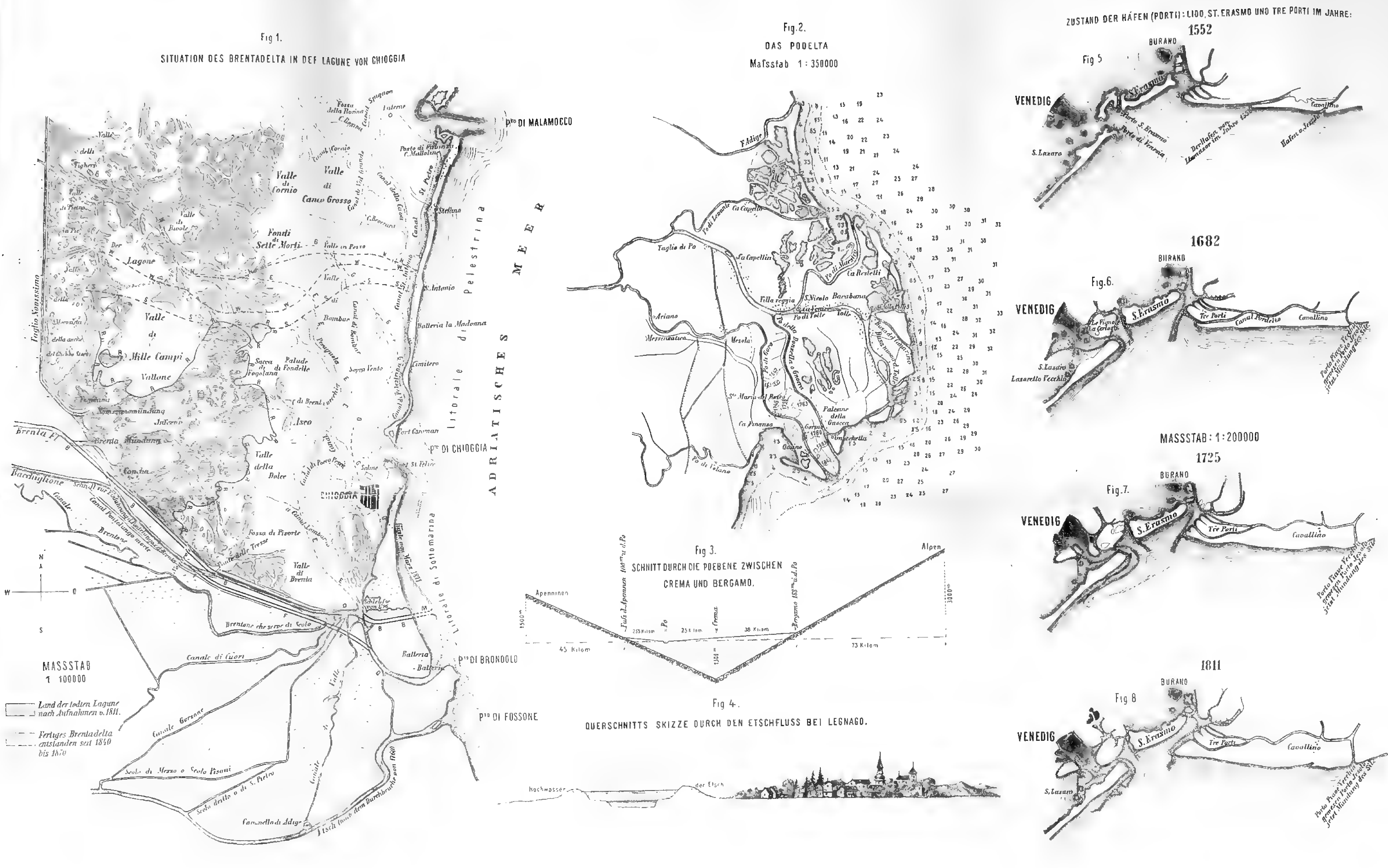
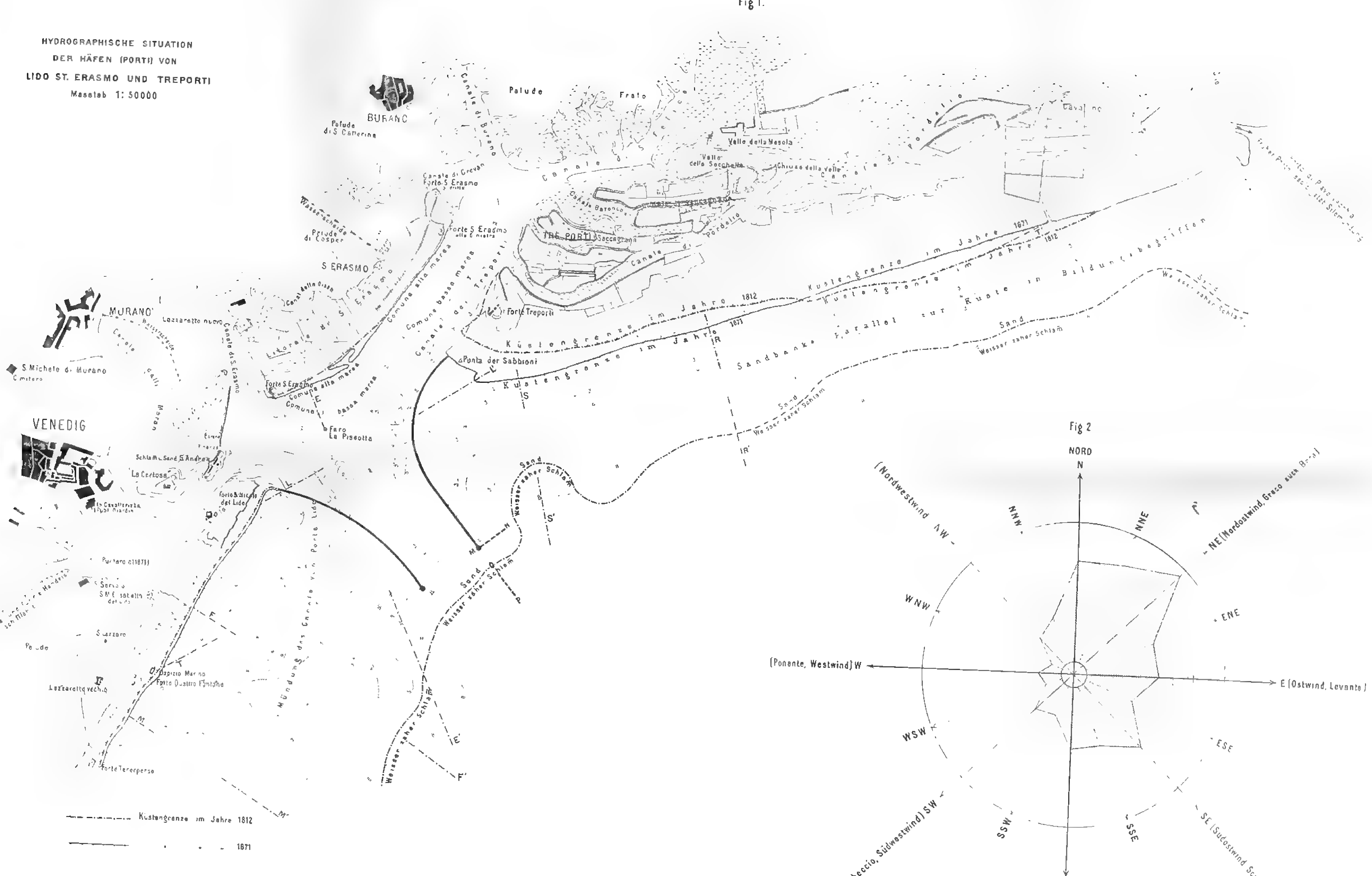
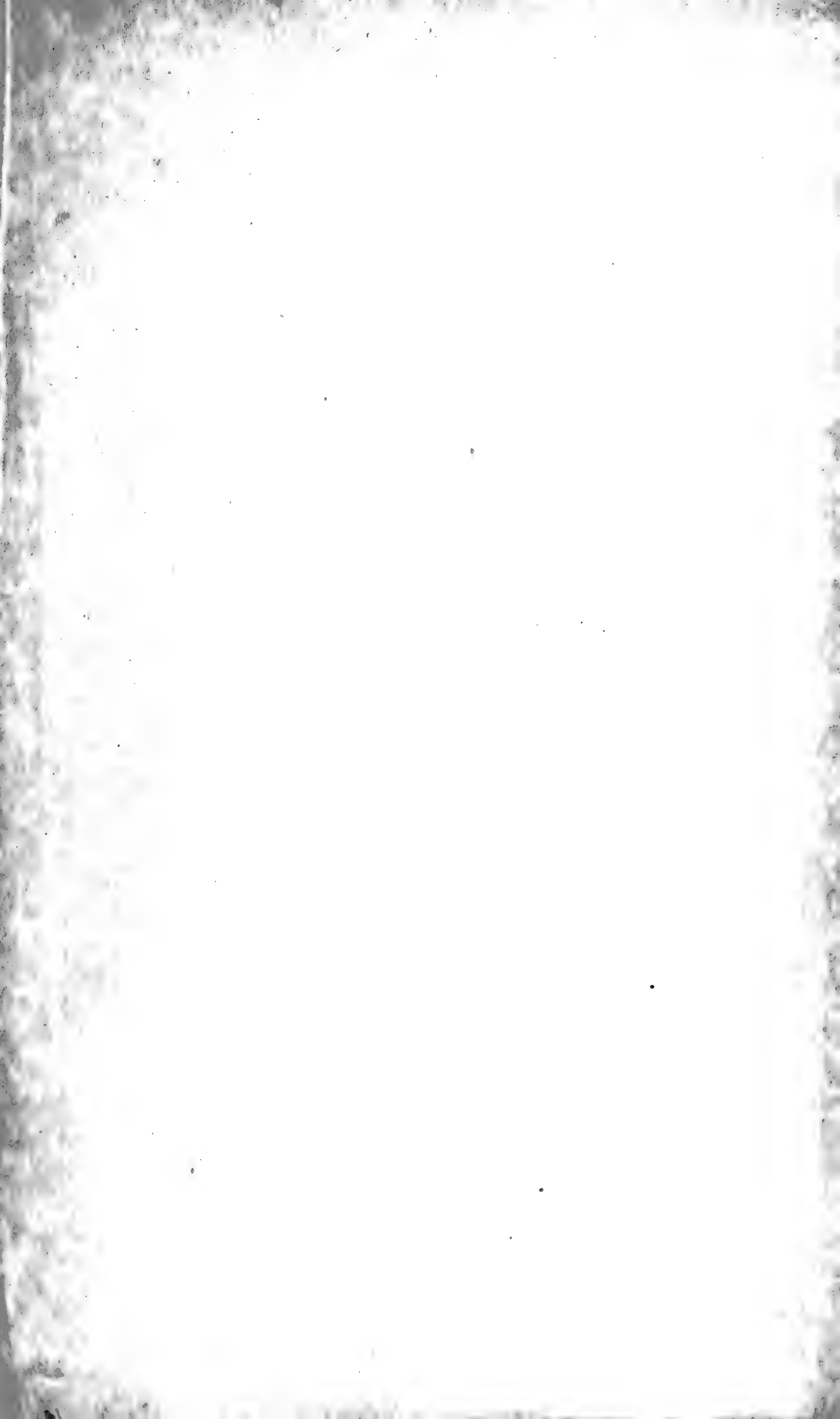


Fig 1.
SITUATION DES BRENTADELTA IN DER LAGUNE VON CHIOGGIA
Pto DI MALAMOCCO
Pto DI CHIOGGIA
Pto DI BRONDOLO
Pto DI FOSSONE
ADRIATISCHES MEER
Litorale di Pelestrina
Litorale di Sottomarina
CHIOGGIA
MASSSTAB 1 : 100000
Land der todten Lagune nach Aufnahmen v. 1811.
Fertiges Brentadelta entstanden seit 1840 bis 1870
Fig. 2.
DAS PODELTA
Maſsstab 1 : 350000
Fig 3.
SCHNITT DURCH DIE POEBENE ZWISCHEN CREMA UND BERGAMO.
Apenninen
Alpen
Po
Crema
45 Kilom
73 Kilom
Fig 4.
QUERSCHNITTS SKIZZE DURCH DEN ETSCHFLUSS BEI LEGNAGO.
Hochwasser
der Etsch
ZUSTAND DER HÄFEN (PORTI): LIDO, ST. ERASMO UND TRE PORTI IM JAHRE:
1552
Fig 5
VENEDIG
BURANO
S. Lazaro
1682
Fig. 6.
S. Erasmo
Tre Porti
Cavallino
MASSSTAB : 1 : 200000
1725
Fig. 7.
1811
Fig 8
PORTO LIDO ist bezeichnet mit 1
PORTO ST ERASMO " " 2
PORTO DI TRE PORTI " " 3




Fig 1.
HYDROGRAPHISCHE SITUATION
DER HÄFEN (PORTI) VON
LIDO ST. ERASMO UND TREPORTI
Masstab 1: 50000
BURANO
MURANO
VENEDIG
S. ERASMO
TRE PORTI
Paludo
Valle della Mesola
Forte S. Erasmo
Forte Treporti
Ponta der Sabbioni
Faro La Pisetta
La Certosa
Lazzaretto nuovo
Lazzaretto vecchio
S. Michele di Murano
Forte S. Nicolo del Lido
Küstengrenze im Jahre 1812
Küstengrenze im Jahre 1871
Sandbänke parallel zur Küste in Bildung begriffen
Weisser zäher Schlam
Sand
Kustengrenze im Jahre 1812
1871
Fig 2
NORD
N
NNW
NNE
NE (Nordostwind, Greco auch Bora)
(Nordwestwind) NW
WNW
ENE
(Ponente, Westwind) W
E (Ostwind, Levante)
WSW
ESE
(Libeccio, Südwestwind) SW
SE (Südostwind Scirocco)
SSW
SSE
S
SUD





Druck von W. Burkart in Brünn.






Dunn & Wilson Ltd

